LIBRARY
FISH & WILDLIFE SERVICE
PACIFIC OCEANIC FISHERY
INVESTIGATIONS

Die Ophiuroiden der Deutschen Tiefsee-Expedition I

Chilophiurida Mats.

(Ophiolepididae, Ophioleucidae, Ophiodermatidae, Ophiocomidae)

von

Mathilde Hertz
München

Mit 7 Abbildungen im Text und Tafel VI—IX [I—IV]

1927

Deutsche Tiefsee-Expedition 1898—1899. Bd. XXII. 3. Heft.

Eingegangen 4. Mai 1927.

Apstein.

Die vorliegende Bearbeitung umfaßt etwa die Hälfte des Ophiurenmateriales der Valdivia, und zwar die Vertreter einer Gruppe, die man mit MATSUMOTO zweckmäßig unter dem Namen Chilophiurida zusammenfassen kann, auch wenn man die Auffassung nicht teilt, daß diese große, vielgestaltige Gruppe als Ordnung drei weiteren Ophiurenordnungen gegenüber zu stellen sei.

Das Expeditionsmaterial fand sich in sehr sorgfältiger Sortierung, die die Bearbeitung erleichterte; doch wurde seinerzeit die Artenzahl wohl stark überschätzt. Die von CHUN — nach ZUR STRASSEN — (1900)[1]) angegebene Zahl von 220 Ophiurenarten wird jedenfalls nicht erreicht. Auch der Masse nach hätte man das Material nach einigen Bemerkungen CHUN's[2]) für umfangreicher halten können. Dagegen ist die relative Zahl neuer Arten auch heute noch beträchtlich. Die neuen Formen stammen zum größten Teil von den an sich sehr ergiebigen Stationen vor der ostafrikanischen Küste.

Trotz der angegebenen Beschränktheit gegenüber den ersten Einschätzungen ist die Ausbeute reich genug, um wenigstens in einigen Fällen das so sehr erwünschte Vergleichsmaterial innerhalb der Arten selbst zu liefern, Variationsbreiten und Entwicklungsstadien erkennen zu lassen. Ich habe mich bemüht, durch besondere Aufmerksamkeit in dieser Hinsicht zu ersetzen, was das Material durch seine Überalterung an Bedeutung verloren haben könnte.

In tiergeographischer Beziehung ergab sich eine Bestätigung der Erfahrung, daß die Bodenfauna der Tiefsee stark zu kosmopolitischer Verbreitung neigt — soweit darunter ein gleichzeitiges Vorkommen in den drei großen Ozeanen verstanden wird. Die besonderen Verhältnisse der Antarktis dagegen scheinen auch auf die Tiefseeformen stark bedingend einzuwirken; überraschend häufig schneiden sonst kosmopolitische Gruppen scharf an der Grenze der Warmwasserzone ab, um jenseits derselben charakteristischen Modifikationen oder anderen Gruppen Platz zu machen.

In der Systematik der behandelten Familien folge ich den hauptsächlich auf LJUNGMAN zurückgreifenden Einteilungen von MATSUMOTO (15 u. 17), doch verlangt eine abweichende Auffassung der phylogenetischen Zusammenhänge eine etwas andere Anordnung des Stoffes, die ich hier nur kurz mit den folgenden, am Gauß- und Valdiviamaterial gewonnenen Gesichtspunkten begründen möchte[3]).

---

[1]) Die in Klammern gesetzten Zahlen beziehen sich stets auf die Jahreszahlen des Literaturnachweises.

[2]) So S. 75: „Ein Heer von Schlangensternen mit starren Armen." — Wirklich in Massen sind nur die *Ophionotus*-Arten von Bouvet und Kerguelen vertreten.

[3]) Vgl. die entsprechenden Ausführungen in HERTZ, Die Ophiuroiden der Deutschen Südpolarexpedition S. 52. Ich hoffe, später ausführlicher auf die phylogenetischen Probleme bei den Ophiuren zurückkommen zu können.

Als ursprüngliche Formen innerhalb der behandelten Gruppe dürfen diejenigen gelten, deren radiäres Ambulakralsystem keine Rückbildungserscheinungen zeigt, die nur fünf Paar Tentakel innerhalb des Mundspaltes besitzen, deren Genitalspalten weder verkürzt sind — unter Hinterlassung rudimentärer Papillen an der Armbasis —, noch — unter dorsaler Verlagerung der Genitalplatte — extrem zur Dorsalseite heraufgezogen sind, und die endlich keine hypertrophe Entwicklung des äußeren Skeletts zeigen. Danach sind unter den Ophiolepididen vor allem Angehörige der kleinen Tiefseegattung *Ophiocten* und einige Vertreter von *Amphiophiura* nicht mehr auf andere rezente Formen zurückzuführen; innerhalb der Ophioleucidae muß *Ophiernus* als sehr ursprünglich gelten. Diese Formen dürften triassischen Ursprungs sein. Alle übrigen Gruppen zeigen mehr oder weniger fortgeschrittene Spezialisierungen; sie können zum Teil aufeinander zurückgeführt werden. — Bei einer Gruppe, die sich an *Amphiophiura* anschließt, ist hypertrophe Entwicklung des äußeren Skeletts nicht selten, teilweise in Verbindung mit Rückbildung des Innenskeletts, Verlust der Anhänge, extremer Kleinheit und Herstellung eines embryonalen Gesamthabitus. Eine Tendenz, das radiäre Ambulakralsystem zurückzubilden, tritt gleichzeitig an vielen Stellen und bereits bei einigen sonst primitiv erscheinenden Gattungen auf: *Aspidophiura*, *Ophiomisidium*, *Astrophiura*. Besonders bezeichnend ist die Rudimentierung dieses Organsystems für eine Entwicklungsreihe, die — von Formen ausgehend, die den ursprünglichen Vertretern der Gruppe noch sehr nahe stehen — über *Ophiuroglypha* n. gen. zu *Ophiurolepis* und *Ophioplinthus* einerseits und zu *Ophiomusium* und *Ophiomusa* n. gen. andererseits führt. Innerhalb dieser letzten Gattungen scheint ein Prozeß einzutreten, wo radikale Rückbildung des radiären Ambulakralsystems zwar zu äußerlicher Herstellung eines embryonalen Habitus führt, in der Tat aber eine Spezialisierung erreicht wird, die, bei konsequenter Weiterentwicklung in der eingeschlagenen Richtung, zur Ausprägung eines neuen Echinodermentyps führen könnte.

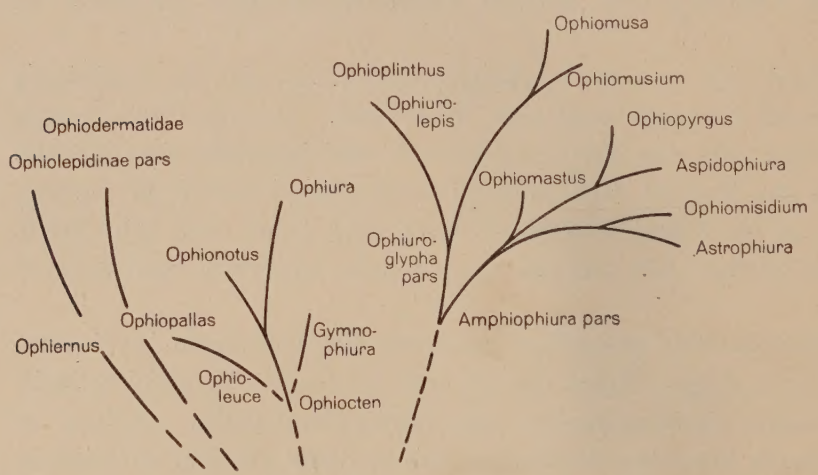


Fig. 1.
Ophiolepididae und Verwandte.

Über die Zusammenhänge innerhalb der übrigen Gattungen zu urteilen, erlaubt mir das hier nur karge Expeditionsmaterial nicht; doch scheint mir ein Zurückgehen mancher Ophiolepidinen und der Ophiodermatiden auf die Ophioleuciden zum mindesten wahrscheinlich. Es dürfte vielleicht den Beziehungen der Gattungen untereinander besser entsprechen, wenn man die Ophioleuciden als dritte Unterfamilie den Ophiolepididen eingliederte, als sie ihnen (mit MATSUMOTO) gegenüberzustellen. Die Zusammenhänge, die hier angenommen werden, lassen sich auch in einem Stammbaumschema (Fig. 1) ausdrücken.

Herrn Geheimrat L. Döderlein, der mich in die Ophiurensystematik und Morphologie und in die phylogenetischen Probleme einführte, auch diesmal wieder die Literatur zur Verfügung stellte und mir stets aufs freundlichste mit seinem Rat zur Seite stand, spreche ich meinen herzlichsten Dank aus. Ebenso danke ich der Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft für ihre Hilfe. Herr Dr. Th. Mortensen und das Zoologische Museum in Amsterdam hatten die große Freundlichkeit, mich durch Hergabe von Vergleichsmaterial zu unterstützen.

Die Bearbeitung konnte zu Beginn des Jahres 1926 in Angriff genommen und Ostern 1927 abgeschlossen werden[1]).

Innerhalb der genannten Familien wurden die folgenden 56 Formen, darunter 21 neue, festgestellt:

1. Fam. ***Ophiolepididae.***

A. Subfam. ***Ophiomastinae.***

1. *Ophiocten amitinum* Lyman *boreale* nov. subsp. Nördlich des Wyville-Thomson-Rückens.
2. *O. Ludwigi* Koehler. Vor Enderby-Land.
3. *O. hastatum* Lyman. Bei St. Paul.
4. *Ophionotus Victoriae* Bell. Im Osten von Bouvet.
5. *O. hexactis* (Smith). Kerguelen.
6. *Ophiura ophiura* (Linné). Nordsee.
7. *O. carnea* Lütken. Westafrika und Cap Agulhas.
8. *Gymnophiura Chuni* nov. spez. Sumatra.
9. *G. micracantha* (Clark). Sumatra und Ostafrika.
10. *G. novembris* nov. spez. Agulhasbank.
11. *Amphiophiura sculptilis* (Lyman). Bei Bouvet und Ostafrika.
12. *A. convexa* (Lyman). Westafrika, Chagosinsel, Ostafrika.
13. *A. sordida* (Koehler). Bei Sumatra.
14. *A. paupera* (Koehler). Ostafrika.
15. *A. concava* nov. spez. Ostafrika.
16. *A. ornata* (Lyman). Nikobaren.
17. *A. trifolium* nov. spez. Ostafrika.
18. *Aspidophiura corone* nov. spez. Ostafrika.
19. *Ophiomastus Melanieae* nov. spez. Bei Sumatra.
20. *Ophiomisidium pulchellum* (Wyville Thomson). Südafrika.
21. *Astrophiura permira* Sladen. Cap der guten Hoffnung.
22. *Ophiuroglypha Lymani* (Ljungman). Bouvet.
23. *O. irrotata* (Lyman). Golf von Guinea.
24. *O. involuta* (Koehler). Ostafrika.
25. *O. aequatoris* nov. spez. Chagosinsel.

[1]) Da ich eine entsprechende Notiz bei der Bearbeitung der Ophiuren der Deutschen Südpolar-Expedition versäumte, bemerke ich hier, daß diese Ende 1925 bis auf einige Änderungen während der Korrektur abgeschlossen wurde, und daß ich, dank dem Entgegenkommen des Verlages, im November 1926 die ersten Sonderdrucke der Arbeit versenden konnte. Ob sie bei Erscheinen der vorliegenden Arbeit im Buchhandel sein wird, vermag ich nicht zu sagen.

26. *O. brevispina* (SMITH). Kerguelen.
27. *O. capensis* (BELL). Vor Capstadt.
28. *O. Schmidt-Otti* nov. spez. Sumatra und Ostafrika.
29. *Ophiurolepis abyssorum* (LYMAN). Malediven.
30. *O. gelida* (KOEHLER). Bei Bouvet.
31. *O. inconveniens* nov. spez. Ostafrika.
32. *Ophioplinthus grisea* LYMAN. Vor Enderby-Land.
33. *O. medusa* LYMAN. Vor Enderby-Land.

B. Subfam. ***Ophiolepidinae.***

34. *Ophiomusium fimbriatum* KOEHLER *atlanticum* nov. subsp. Golf von Guinea.
35. *O. fimbriatum* KOEHLER *solum* nov. subsp. Golf von Guinea.
36. *O. fimbriatum* KOEHLER *medium* nov. subsp. Ostafrika.
37. *O. armigerum* LYMAN *congense* nov. subsp. Golf von Guinea.
38. *O. elegans* KOEHLER. Nikobaren.
39. *O. Valdiviae* nov. spez. Bei Sumatra.
40. *O. Diomedeae* LÜTKEN und MORTENSEN. Sumatra und Ostafrika.
41. *Ophiomusa facunda* (KOEHLER) *muta* nov. subsp. Ostafrika.
42. *O. Lymani* (WYVILLE-THOMSON). Südlich des Thomson-Rückens, Westafrika, St. Paul.
43. *O. relicta* (KOEHLER). Nikobaren.
44. *O. ultima* nov. spez. Ostafrika.
45. *Ophiozonella longispina* (CLARK). Bei Sumatra.

2. Fam. ***Ophioleucidae.***

46. *Ophioleuce charischema* (CLARK). Bei Sumatra.
47. *Ophiopallas paradoxa* KOEHLER *altera* nov. subsp. Ostafrika.
48. *O. palmarum* nov. spez. Ostafrika.
49. *Ophiernus adspersus* LYMAN. Bei Sumatra.
50. *O. vallincola* LYMAN. Ostafrika.

3. Fam. ***Ophiodermatidae.***

51. *Ophiurodon grandisquama* (KOEHLER) *nueva* nov. subsp. Bei Madeira.
52. *Bathypectinura heros* (LYMAN). Westafrika und Malediven.
53. *Ophiochasma nitida* nov. spez. Agulhas-Bank.

4. Fam. ***Ophiocomidae.***

54. *Ophiocoma brevipes* PETERS. Diego Garcia.
55. *O. Wendti* MÜLLER und TROSCHEL. Seychellen.
56. *O. scolopendrina* LAMARCK. Seychellen, Sumatra, Diego Garcia.

---

1. Fam. *Ophiolepididae* Ljungman 1867.

Die erweiterte Familiendiagnose, die Matsumoto (15) gab, macht sehr deutlich, wie schwer es ist, eine Diagnose zu finden, die, ohne ganz nichtssagend zu werden, kein Familienmitglied, aber jedes Nichtmitglied ausschließt. Fast zu jedem dort genannten, bestimmter gefaßten Merkmal ließe sich eine Ophiolepididen-Form nennen, die mit diesem in ausgesprochenem Widerspruch steht. Wir werden hier, wie in anderen Fällen, am besten definieren, wenn wir sagen: Mitglied der Familie ist jede Gattung, die zum Familientypus *Ophiolepis* nähere Beziehungen hat als zum Typus irgendeiner anderen Familie. Dabei liegt der tatsächliche Schwerpunkt der Familie allerdings weniger bei *Ophiolepis* selbst als bei der umfangreichen Gruppe der primitiveren Ophiomastinen.

A. Subfam. *Ophiomastinae* Matsumoto 1915.

Die Angehörigen dieser großen, blühenden Gruppe machen sich im allgemeinen durch einen charakteristischen Habitus, die Schmucklosigkeit der Oberfläche, Kürze und Steifheit der relativ langgliedrigen Arme, mit abnehmender Größe zunehmende Massivität des äußeren Skeletts, sofort kenntlich. Innerhalb der Subfamilie lassen sich zwei Gruppen von Gattungen unterscheiden; der einen, um *Ophiocten*, scheint die Tendenz zu Hakenbildung an den Armstacheln ganz zu fehlen, die andere Gruppe bringt diese Bildung fast regelmäßig zur Erscheinung. Die absolute Größe der Formen variiert stark; doch stehen die größten — arktischen bzw. antarktischen — Arten der Subfamilie wie *Ophiopleura borealis*, *Ophionotus Victoriae*, bereits an der durch die Diagnose Matsumoto's bezeichneten Grenze zu den Ophiolepidinen, denn ihre „zweiten Mundtentakel" (= ersten Armtentakel) sind nahezu in den Mundspalt einbezogen. Andererseits sind wiederum die genetischen Beziehungen von *Ophiomusium* zu den Ophiomastinen recht nahe; die Zugehörigkeit dieser Gattung zu den Ophiolepidinen scheint mir mehr formaler Natur.

Die Vertreter der Subfamilie gehören zu den charakteristischen Bewohnern großer und größter Tiefen; dementsprechend sind sie im Valdiviamaterial reich vertreten. Tropische, kletternde Litoralformen scheinen in dieser Gruppe ganz zu fehlen; dagegen beherrschen ihre Vertreter als ausgesprochene Kälteformen das antarktische Litoral.

1. Gen. *Ophiocten* LÜTKEN 1854.

Die Gattung *Ophiocten* ist nicht sehr einheitlich, die Form der Oralia, die Art der Scheibenbedeckung, Zahl und Länge der Armstacheln und Papillen wechseln stark; innerhalb dieser Gattung liegt auch der einzige Fall einer auffallenden Scheibenbestachelung, der in der Familie bekannt ist. Auch nur relativ konstante Charaktere sind die Neigung zu dreieckigen nackten Stellen an der dorsalen Armbasis, deutliche Trennung der runden zweiten Mundtentakelpore vom Mundspalt, starke Ausbildung des Tentakelsystems, spärliche Entwicklung des Radialkamms, Papillenbildung an den dorsalen Armplatten; niemals fand ich bei den Vertretern der Gattung Hakenbildung an den äußeren Armstacheln.

Versucht man einen Überblick über die Gattung zu gewinnen, so wären zunächst die beiden merkwürdigen antarktischen Spezies *O. dubium* KOEHL. und *O. Döderleini* HERTZ auszuscheiden auf Grund ihrer Scheibenbestachelung und der hohen Zahl der Armstacheln. Die übrigen Ophioctenformen besitzen einen einheitlichen Charakter in der Dreizahl der Armstacheln, von denen der dorsalste stets der längste ist. In Gegensatz stehen innerhalb dieser Gruppe besonders *O. Lymani* STUDER mit ganz kurzen, breiten Oralia vom Südindik und *O. scutatum* KOEHL. vom Nordatlantik mit extrem langgezogenen Oralia. An die erstere Form schließen sich in dem genannten Merkmal und in der Feinheit der Scheibenbedeckung *O. umbraticum*, *O. pallidum*, *O. hastatum*, *O. inermis* LYMAN, *O. pacificum* LÜTKEN u. MORTENSEN, *O. Ludwigi*, *O. latens* KOEHLER, also vorwiegend, aber nicht ausschließlich, südliche Formen an. Zu *O. scutatum* dagegen wäre die restliche kosmopolitische Gruppe mit verlängerten Oralia und vorwiegend großplattiger Scheibenbedeckung zu stellen: *O. amitinum* LYMAN, *O. sericeum* LYMAN (Gattungstyp), *O. abyssicolum* FORBES, *O. Pattersoni* LYM., *O. megaloplax* KOEHL., *O. carinatum*, *O. ultimum* HTZ.

Die *amitinum-scutatum* Gruppe zeigt gegenüber der ersten embryonale Charaktere; diese stehen bemerkenswerterweise nicht durchaus in Abhängigkeit von den absoluten Größen, denn in beiden Gruppen finden sich große und kleine Typen. Von primitiven Vertretern der *amitinum*-Gruppe aus könnte sich der Übergang zu *Ophiura* und *Ophionotus* vollzogen haben. An die *Lymani*-Gruppe dagegen läßt sich die eigentümliche kleine *dubium*-Gruppe anschließen. — Auch sonst finden sich innerhalb der Gattung auffallend häufig Charaktere, die Beziehungen zu anderen Gruppen herstellen, zarte Verkalkung, hohle Stacheln, konzentrische Streifungen, Papillenform des Radialkamms, nackte Stellen an der Armbasis, interradiäre Ausbeutelung der Scheibe usw., also Merkmale von *Gymnophiura*, *Ophioleuce*, *Ophiernus*, *Ophioconis* usw. Man darf der Gattung ein hohes Alter und eine bedeutungsvolle Mittelstellung zusprechen. Sie ist kosmopolitisch, eurybath und eurytherm, tritt aber vorwiegend als Charakterform großer Tiefen auf; in polaren Gebieten steigt sie — mit anderen Tiefseeformen — ins Litoral auf.

1. *Ophiocten amitinum* LYMAN *boreale* n. subsp.

(Tafel VI [I] Figur 1 u. 2.)

1878 *Ophiocten amitinum*, LYM., S. 100, Taf. 5 Fig. 129 u. 130.
1882 „ „ , LYM., S. 79, Taf. 9 Fig. 7—9.
1883 „ „ , STUDER, S. 16, Taf. 2 Fig. 8.
1899 „ „ , LUDWIG, S. 4.

Fundort: Nördlich des Wyville-Thomsen-Rückens.

Station 7: 60° 37' N., 5° 52' W.; 588 m Tiefe; 9,8° C.

Zwei Exemplare von 5 und 6 mm Scheibendurchmesser; die Armlänge des kleineren Exemplars beträgt etwa das 4fache des Scheibendurchmessers. Ein sehr defektes Exemplar von 3 mm Scheibendurchmesser.

Die dorsale Scheibenbedeckung ist in Übereinstimmung mit der, die für *O. amitinum* und *O. scutatum* charakteristisch ist, d. h. sie zeigt große Primärplatten, die von gleichmäßigen Ringen kleinerer Platten umgeben sind. Bezeichnend sind auch die sehr regelmäßig ausgebildeten kräftigen Radialpapillen und die — nur teilweise zweifach auftretenden — Papillenanhäufungen an den rudimentären, dorsalen Armplatten. Auch die Oralia und die distal verschmolzenen Mundpapillen entsprechen dem Typus von *O. amitinum*. Die ungewöhnlich kräftige Entwicklung der Armstacheln dagegen scheint mir eine Abtrennung der arktischen Form als Subspezies zu erfordern. An der Armbasis besitzt der dorsalste der drei Stacheln eine Länge von reichlich drei Armgliedern und der mittlere gibt ihm wenig an Länge nach. Diese verlängerten Stacheln sind etwas abgeplattet, wie man es auch von *Ophionotus Victoriae* kennt; nach etwa sechs freien Armgliedern geht ihre Länge plötzlich stark zurück, die Spitzen erscheinen hohl und glasig.

Die Radialia bleiben in einem Punkt in Berührung. Die Genitalpapillen treten in der Form feiner spitzer Stacheln auf. An der dorsalen Armbasis zeigen sich die für die Gattung so charakteristischen nackten Stellen. Auch in den äußeren Armteilen sind die dorsalen Armplatten noch miteinander in Berührung, sie sind hier viermal so lang wie breit; alle Armplatten zeigen eine leichte konzentrische Streifung. Drei Armglieder sind in die Scheibe einbezogen.

Das stark verletzte, von Hexactinellidenstacheln durchstochene Exemplar von 3 mm Durchmesser zeigt bereits charakteristische Merkmale. Es wird hier deutlich, daß, wenn wir bei *Ophiocten* von kleinplattiger Scheibenbedeckung sprechen, wir nur den äußeren Augenschein wiedergeben, tatsächlich werden die an sich großen Rückenplatten nur fortschreitend mehr oder weniger vollständig von kleineren überlagert. Der Scheibenrücken dieses Exemplars ist bedeckt von den sechs Primärplatten, von denen das Centrodorsale die proximalen Teile der radialen Platten überlagert und dadurch relativ groß erscheint, und von den zehn großen Radialia, die sich radiär völlig, interradiär nahezu in ganzer Länge berühren. Sie werden ihrerseits proximal von den radialen Primärplatten überlagert. In den unverletzten Teilen der Scheibe zeigen sie sich schon fast vollständig von feinen, schuppigen Platten bedeckt, zwischen den Primärplatten sind diese noch wenig zahlreich. Auf der Ventralseite sind besonders die sehr kleinen, viereckigen, teilweise schon verschmolzenen Mundpapillen charakteristisch.

Das Vorkommen der sonst ausgesprochen subantarktischen Spezies — die sich in der hohen Antarktis durch *O. carinatum* und *ultimum* vertreten läßt — auf 60° N. ist bemerkenswert. Es könnte danach bei *O. amitinum* fast von einer bipolaren Verbreitung gesprochen werden, wie es in der Tat bei der nahverwandten *O. sericeum* der Fall ist. Wir dürfen aber fragen, ob bei einem Vergleich vieler Größen sich *O. sericeum* (Typ 15 mm) und *O. amitinum* (Typ 7 mm) überhaupt auf die Dauer werden unterscheiden lassen?

2. *Ophiocten Ludwigi* KOEHLER.

(Tafel VI [I] Figur 3.)

1908 *Ophiocten Ludwigi*, KOEHL., S. 599, Taf. 46 Fig. 100 u. 101.

Fundort: Vor Enderby Land.

Station 152: 63° 16′ S., 57° 51′ O.; Trawl; 4636 m Tiefe; — 0,5° C.

Zwei Exemplare von 14 und 12 mm Scheibendurchmesser. Die Arme sind an der Basis abgebrochen.

Die Übereinstimmung mit dem Typus (12 mm) ist, soweit die schlechte Erhaltung den Vergleich zuläßt, sehr gut. Die Grenzen der Scheibenplatten sind ganz undeutlich, Primärplatten nicht unterscheidbar. Gegen den Scheibenrand hin erscheinen die Platten etwas größer, sie sind hier weniger von sekundären überlagert; die sichtbaren Teile der Radialia sind, abweichend vom Typus, dreieckig. Bei dem größeren Exemplar sind $4^1/_2$ Armglieder in die Scheibe einbezogen; bei diesem sind auch die Oralia noch bedeutend breiter als beim Typus; die Ausbildung der Papillen an den großen, runden Tentakelporen ist sehr schwach. Mit diesen Charakteren vermitteln die Exemplare stark in der Richtung auf die kleineren Typen von *O. Lymani* STUDER und *O. umbraticum* LYMAN, zu denen jedenfalls nahe Beziehungen bestehen. Die beiden älteren Formen stammen aus dem subantarktischen Indik, *O. Ludwigi* fand sich in gleichfalls sehr großen Tiefen des antarktischen Atlantik.

3. *Ophiocten hastatum* LYMAN.

1878 *Ophiocten hastatum*, LYM., S. 103, Taf. 5 Fig. 133 u. 134.
1882 „ „ , LYM., S. 82, Taf. 9 Fig. 10—11.
1898 „ „ , KOEHL., S. 42, Taf. 7 Fig. 32—33.
1922 „ „ , KOEHL., S. 388.

Fundort: Bei St. Paul.

Station 164: 38° 41′ S., 77° 36′ O.; 158 m Tiefe; 12,8° C.

Mehrere Exemplare von 4—8 mm Scheibendurchmesser; die Arme sind schlecht erhalten.

Station 166: 37° 45′ S., 77° 34′ O.; 1463 m Tiefe; 3,2° C.

Ein sehr defektes Exemplar von 4 mm Scheibendurchmesser.

Die Exemplare unterscheiden sich vom Typus (9 mm) darin, daß ein Radialkamm, ebenso wie Genitalpapillen und Papillen an den dorsalen Armplatten, nahezu völlig fehlen. Mit den Exemplaren des Investigator sind die Valdiviaexemplare im allgemeinen in Übereinstimmung, doch wiegen im Gegensatz zu KOEHLER's Zeichnung die runden, nicht schuppig angeordneten Platten des Scheibenzentrums stärker vor. Bei einem Exemplar von 8 mm ist bereits die dritte oder vierte dorsale Armplatte länger als breit. Die Arme sind außerordentlich schwach, hierin anscheinend in Übereinstimmung mit dem Typus. Die Oralia sind bedeutend breiter als lang, ihre proximalen Ränder leicht konkav geschwungen. Es sind drei Armglieder in die Scheibe einbezogen. Der für *Ophiocten* auch sonst charakteristische konkave Rand der Oralplatten ist besonders ausgeprägt, offenbar in Zusammenhang mit einer Neigung, die langen, dünnen inneren Mundtentakel zum Mundspalt hinauszustrecken. Die äußeren Mundpapillen sind in eine schmale Leiste verschmolzen.

O. hastatum ist im Atlantik und Indik weit verbreitet, doch muß das Vorkommen in so geringer Tiefe und hoher Temperatur wie bei Stat. 164 auffallen.

2. Gen. *Ophionotus* Bell 1902.

Die nur in zwei, einander sehr nahestehenden, endemisch antarktischen bzw. subantarktischen Arten bekannte Gattung darf als Riesenform von *Ophiocten* aufgefaßt werden. Die dort einsetzende Neigung, die großen Scheibenplatten der Dorsalseite mit kleineren zu überlagern bzw. allmählich durch sie zu ersetzen, ist hier ins Extrem gesteigert worden und hat auf die Arme übergegriffen. Die Jugendformen zeigen noch die stärksten Anklänge an *Ophiocten*; die ausgewachsenen Formen stellen dagegen mit ihren großen Scheiben, breiten, kurzgliedrigen Armen und den mundwärts weit vorgerückten basalen Tentakelporen ein Extrem einseitig fortgeschrittener Entwicklung dar, wie es innerhalb der Ophiomastinen kaum zum zweitenmal erreicht wird. — Bei *Ophiocten-Ophionotus* können wir verfolgen, wie ein primäres äußeres Skelett von einem sekundären verdrängt wird; in anderen Ophiurengruppen kommt zur Beobachtung, wie das sekundäre feinplattige Scheibenskelett wiederum von einem tertiären (Granulation) überdeckt wird.

1. *Ophionotus Victoriae* Bell.

1902 *Ophionotus Victoriae*, Bell, S. 216.
1912 „ „ , Koehl., S. 114, Taf. 10 Fig. 2—4, 12—13, Taf. 11 Fig. 8.
1926 [1]) „ „ , Hertz, S. 16.

Fundort: Im Osten der Bouvet Insel.
Station 128: 54° 29′ S., 3° 30′ O.; Trawl; 439 m Tiefe; 1° C.
„ 131: 54° 28′ S., 3° 30′ O.; Trawl: 457 m Tiefe; 1,1° C.

Mehrere große Gläser mit Exemplaren von 2,5—35 mm Scheibendurchmesser; die Armlänge der kleinsten beträgt etwa das 7 fache, der größten das 3,5 fache des Scheibendurchmessers.

Die charakteristischen Merkmale der Gattung treten hier ebenso wie bei *O. hexactis* bei einem Durchmesser von etwa 4—5 mm zuerst deutlich hervor. Dort zeigen sich zwischen den basalen dorsalen und Seitenarmplatten die ersten der feinen schuppigen Supplementärplättchen, die dann mit wachsender Größe und Verbreiterung der Arme sehr allmählich fortschreitend die dorsalen Armplatten fast ganz ersetzen. Bei Exemplaren von 4—5 mm Durchmesser beträgt die Länge des dorsalen spitzen Armstachels etwa $1^1/_2$ Armglieder. Ich finde keine Hakenbildung.

Exemplare von 2—3 mm Durchmesser und 1—2 Armgliedern in der Scheibe zeigen noch sehr allgemeine Charaktere. Die Arme sind nicht verbreitert, entsprechend liegen die Tentakelporen eines Radius in nahezu parallelen Reihen. Die dorsalen Armplatten sind schon bis etwa zur halben Armlänge miteinander in Berührung, die ventralen nehmen an der Umrahmung der Poren noch teil. Die erste ventrale Armplatte steht an Größe noch kaum hinter der zweiten zurück, die zweiten Mundtentakel liegen noch distal des Mundspaltes, wenn auch die Pore bereits kaum mehr vom Mundspalt getrennt ist. Die Oralia sind distal kaum schmäler als proximal, der Radialkamm hat Ophioctencharakter. An der Bedeckung des Scheibenrückens sind bereits zahlreiche, sehr zarte Platten beteiligt. Die Primärplatten sind in ihrem Zentrum glasig und dunkel durchscheinend, doch nicht eigentlich eingetieft.

[1]) Vgl. hierzu Anm. S. 61 (5).

Demgegenüber dürfen die wesentlichen Charaktere der größten Exemplare mit 7—8 Armgliedern in der Scheibe noch einmal betont werden: Die Arme sind verkürzt, an der Basis stark verbreitert, die Porenreihen eines Radius entfernen sich in der Nähe des Scheibenrandes weit voneinander; hier beträgt die Breite einer ventralen Armplatte etwa das 8fache ihrer mittleren Länge, entsprechend sind die Oralia distal verschmälert. Die Mundpapillen sind teilweise zu Papillenhaufen aufgelöst, die zweiten Mundtentakel liegen seitlich dicht am Mundspalt. Die Überlagerung der Dorsalseite von Scheibe und Armen mit sekundären Plättchen ist völlig durchgeführt.

Die Farbe aller Exemplare — in Alkohol — ist weiß, teilweise mit einem leichten violetten oder bräunlichen Anflug.

Bemerkenswert ist das massenhafte Vorkommen bei Bouvet und das Fehlen bei Kerguelen. *O. Victoriae* und *O. hexactis* scheinen sich gegenseitig auszuschließen bzw. zu vertreten.

2. *Ophionotus hexactis* (SMITH).

(Tafel VI [I] Figur 4.)

1876 *Ophioglypha hexactis*, SMITH, S. 3.
1912 *Ophionotus hexactis*, KOEHL., S. 122.
1917 „ „ , KOEHL., S. 61, Taf. 5 Fig. 15.

Fundort: Gazellenhafen, Kerguelen. (Litoral.)

Mehrere Gläser mit Exemplaren bis zu 40 mm Scheibendurchmesser. Die größten Exemplare tragen junge Tiere bis zu etwa 5 mm Scheibendurchmesser an und in den Genitalspalten. Die Armlänge der Exemplare von 5 mm beträgt etwa das 3—4fache, der größten das 2—3fache des Scheibendurchmessers.

Die Jugendformen der beiden *Ophionotus*-Formen unterscheiden sich stärker als die ausgewachsenen Tiere, wenn auch nur in der Gesamterscheinung. Der Habitus der kleinen *O. hexactis* ist weit derber als der von *O. Victoriae*, er wirkt ausgesprochen litoral. Die Scheibenplatten sind geschwollen, die Armstacheln relativ kurz, stumpf, nahezu gleich lang; werden sie dann noch, wie bisweilen der Fall ist, abgespreizt getragen, so wirkt der Habitus der Arme amphiuraartig. Hierzu trägt auch noch die relative Kürze der Seitenarmplatten bei, die, bei *O. Victoriae* wie bei *O. hexactis*, auffallend breite Streifen zwischen sich nackt lassen. Es tritt keine Hakenbildung an den äußeren Armteilen auf.

Ein Exemplar vom 8 mm zeigt eine bemerkenswerte Mißbildung: In einem ventralen Interradius fehlen die Scheibenplatten distal des Oralschildes, die Weichteile sind hier von einer zarten Haut umgeben. Die Genitalspangen haben ihre normale Lage, dagegen sind die Genitalplatten an den Scheibenrand verlagert und hier interradiär — mit den ursprünglich proximalen Enden — zusammengewachsen. Entsprechend ziehen sich die Radial-Genital-Papillen beider Platten als regelmäßige Girlande am Scheibenrand entlang.

3. Gen. *Ophiura* LAMARCK 1816.

So verschieden die Typen von *Ophiocten* und *Ophiura* sind — *Ophiocten sericeum* und *Ophiura ophiura* —, so scheinen die beiden Gattungen doch in einigen Formen unmerklich in-

einander überzugehen. Besonders gilt dies für diejenigen kleinen „*Ophiura*"-Formen, deren Radialia dicht am Scheibenrand liegen, deren zweite Mundtentakel völlig vom Mundspalt getrennt bleiben, deren dorsale Armplatten miteinander breit in Berührung und deren ventrale getrennt sind. Die Dreizahl der Armstacheln, von denen der dorsalste der längste ist und die keine Hakenbildung zeigen, verbindet die beiden Gattungen noch weiter miteinander. Jugendformen werden häufig kaum unterscheidbar sein. Als gut charakterisierte *Ophiura*-Formen müssen wir diejenigen ansehen, deren Radialia — in Übereinstimmung mit dem Typus — nicht am Scheibenrand liegen, deren Genitalplatten entsprechend auf die Armbasis heraufgehoben, deren Arme breit und flach sind und deren zweite Mundtentakel seitlich des Mundspaltes liegen. Wir werden aber nichtsdestoweniger einstweilen Formen hier angliedern müssen, die diese Forderungen nicht vollständig erfüllen, aber immerhin zu *O. ophiura* nähere Beziehungen besitzen, als zu den Typen der übrigen Gattungen der Familie.

Eng aufgefaßt, erscheint die Gattung vorwiegend arktisch-atlantisch und litoral-kontinental. In der Antarktis fehlen charakteristische Vertreter.

1. *Ophiura ophiura* (L.).

Asterias ophiura, Linné.
„ *ciliata*, Retzius.
Ophiura texturata, Lamarck.
„ „ , Forbes.
1858 „ „ , Lütken, S. 36, Taf. 1 Fig. 1.
1864 *Ophioglypha lacertosa*, Lyman, S. 40.
1882 „ *ciliata*, Lyman, S. 76.
1915 *Ophiura ophiura*, Clark, S. 323.

Fundort: Nordsee.

Station 3: 57° 26' N., 1° 28' W.; 79 m Tiefe.

Ein Exemplar von 26 mm Scheibendurchmesser. Die Arme sind abgebrochen.

2. *Ophiura carnea* Lütken.

1858 *Ophiura carnea*, Lütken, S. 41, Taf. 1 Fig. 6.
1898 *Ophioglypha carnea*, Koehl., S. 36, Taf. 6 Fig. 24 u. 25.
1893/95 „ „ , Marenzeller, S. 11 bzw. 15.

Fundort: Westafrika und Cap Agulhas.

Station 71: 6° 18' S., 12° 2' O.; Trawl; 44 m Tiefe.

Ein Exemplar von 3 mm Scheibendurchmesser.

Station 96: 35° 2' S., 19° 58' O.; Schwabberwagen; 80 m Tiefe.

Mehrere Exemplare bis zu 6 mm Scheibendurchmesser.

Station 100: 35° 3' S., 24° 59' O.; 100 m Tiefe.

Ein Exemplar von 5 mm Scheibendurchmesser.

Lütken und Koehler geben an, daß die sehr kräftigen, sekundären Radialpapillen dieser Art an zwei Platten der Scheibenbedeckung stehen, die radiär mit ihrer Längskante zusammenstoßen. Bei den vorliegenden Exemplaren ist der Papillenträger fraglos nur eine hochgeschwollene

Platte — vermutlich eine in die Scheibe eingerückte dorsale Armplatte — die eine tiefe Längskerbe trägt und so allerdings das Vorhandensein zweier Platten vortäuscht.

Die drei Armstacheln sind bei diesen Exemplaren basal kräftig entwickelt; der dorsalste ist der längste; ich finde nirgends Andeutungen von Hakenbildung. Die Arme sind, soweit die Erhaltung diese Feststellung ermöglicht, zu peitschenförmigen Spitzen ausgezogen. Drei Armglieder sind in die Scheibe einbezogen. KOEHLER's Zeichnung gibt für die ersten Armtentakelporen eine etwas auffallende Lage an, diese entspricht bei meinen Exemplaren der normalen; sie besitzen nur zwei deutlich erkennbare Papillen. Die Genitalspalten endigen proximal mit einer porusartigen Erweiterung.

Das kleine Exemplar von Stat. 71 fällt auf durch sehr kräftige Verkalkung, schwache Armstacheln und dadurch, daß die sonst so charakteristische Kerbe in der Platte, die die sekundären Radialpapillen trägt, kaum angedeutet ist.

O. carnea war bisher nur aus den nordischen Meeren und dem Mittelmeer bekannt, die Valdiviaexemplare zeigen die weite Verbreitung nach Süden entlang der afrikanischen Küste.

4. Gen. *Gymnophiura* LÜTKEN u. MORTENSEN 1899.

Die Gattung, mit dem Typ *G. mollis*, wurde von den Autoren kurz definiert als *Ophiura* mit nackter Scheibe und ist nach der Abtrennung von *O. coerulescens (= O. flagellata)* monotypisch geblieben. *G. mollis* scheint aber geeignet, den Typus einer Gruppe abzugeben, die etwa so zu definieren wäre: Ophiomastinen mit sehr schwacher Verkalkung des äußeren Skeletts, langen Genitalspalten, die die Oralia seitlich tief einschneiden, Radialkamm, rundlichen, nur an der Basis weit geöffneten Tentakelporen, niederer Armbasis, runden Armen. An den äußeren Armteilen ist der ventrale Armstachel der längste; es zeigt sich keine Hakenbildung.

Die Gattung nimmt eine eigentümliche Mittelstellung ein zwischen der *Ophiocten-* und der *Amphiophiura-Ophiuroglypha*-Gruppe; sie wird wohl der Wurzel der Subfamilie nahestehen.

Ich möchte annehmen, daß sie eine breitere Ausdehnung besitzt, doch vermag ich aus Mangel an Vergleichsmaterial außer dem Typus nur *G. Chuni* nov. spez. und *G. micracantha* CLARK als hierher gehörig zu nennen, mit geringerer Sicherheit auch die merkwürdige kleine *G. novembris* n. sp. und *O. öoplax* CLARK. Die Verbreitung erscheint danach indopazifisch.

1. *Gymnophiura Chuni* n. sp.

(Tafel VI [I] Figur 5 u. 6.)

Fundort: Binnenmeer von Westsumatra.

Station 185: 3° 41′ S., 100° 59′ O.; Trawl; 614 m Tiefe; 8,7° C.

Ein bis auf die Arme zerstörtes Exemplar.

Station 189: 0° 57′ S., 99° 51′ O.; Trawl; 768 m Tiefe; 7,3° C.

Ein Exemplar von 11 mm Scheibendurchmesser.

Station 190: 0° 58′ S., 99° 43′ O.; Trawl; 1280 m Tiefe; 5,9° C.

Ein Exemplar von 6 mm Scheibendurchmesser.

Station 191: 0° 39′ S., 98° 92′ O.; Trawl; 750 m Tiefe; 7,1° C.

Zwei Exemplare von 10 und 11 mm Scheibendurchmesser.

Station 202: 1° 48′ N., 97° 6′ O.; Trawl; 141 m Tiefe.

Ein Exemplar von 6 mm Scheibendurchmesser.

Die Armlänge der größten Exemplare beträgt etwa das 9fache des Scheibendurchmessers.

Die Verkalkung dieser auffallend langarmigen Form ist sehr zart, entsprechend ist bei fast allen Exemplaren ein Teil der Scheibe zerstört. Die Dorsalseite der pentagonalen, in den Interradien eingezogenen Scheibe ist bedeckt von zahlreichen, runden, schuppig angeordneten Platten, in jedem Interradius fallen zwei größere auf; ein oder zwei entsprechende trennen die Radialia proximal. Diese sind schmal, distal gerade abgeschnitten, die Paare in einem Punkt in Berührung, proximal enden sie spitz; die Länge entspricht ungefähr einem halben Scheibenhalbmesser. Am Rande der größeren Scheibenplatten, besonders marginal, treten einige äußerst schwache, nur bei starker Vergrößerung merkliche Stacheln auf. An der dorsal über die Armwurzel weit vorgeschobenen Genitalplatte steht ein Radialkamm von zugleich langen und stark verbreiterten, d. h. deutlich aus mehreren zusammengeschmolzenen glasigen Papillen. Nur einige der proximalsten stehen isolierter und sind spitz bei knopfiger Basis. Hier ist auch ein sekundärer Radialkamm von kurzen, kräftigen, zackigen Papillen entwickelt; ähnliche zackige, dreieckige Papillen stehen am interradiären Rande der langen Genitalspalten.

Die Genitalplatten sind ventral kaum sichtbar, die Bedeckung der ventralen Interradien entspricht der Dorsalseite. Die Zähne sind regelmäßig angeordnet, lang und spitz. An jeder Seite des Mundspaltes stehen 5—6 Mundpapillen, von denen die proximalen klein, die distalen breit blattförmig, anscheinend aus mehreren verschmolzen sind. Die langen, schmalen Adoralia verbreitern sich zwischen erster Seitenarmplatte und Genitalspalt. Die Oralia sind mäßig groß, etwa so lang wie breit, jederseits in der Mitte tief eingeschnitten von den Endigungen der Genitalspalten. Die weit geöffneten ovalen zweiten Mundtentakelporen liegen seitlich des Mundspaltes, bleiben aber von ihm getrennt, sie tragen jederseits 5—6 kurze breite Papillen. Noch einige weitere, runde Porenpaare sind weit geöffnet; sie liegen nicht am Rande der Seitenarmplatten, sondern schneiden sie tief ein; die Größe nimmt schnell ab, etwa nach dem achten verschwinden sie fast völlig. Noch schneller nimmt die Zahl der Papillen ab, so daß die letzten Poren nackt erscheinen; doch erhält sich eine sehr schwache Papille über die ganze Armlänge. Es sind 3—4 Armglieder in die Scheibe einbezogen.

Die erste und zweite ventrale Armplatte sind in einem Punkt in Berührung, alle übrigen sind getrennt. Die erste ist oval, fast doppelt so breit wie lang, die zweite ist ungefähr dreieckig, dann werden die Platten fächerförmig und nehmen schnell an Größe ab. Etwa von der vierten an nehmen sie nicht mehr an der Umrahmung der Poren teil. Die Seitenarmplatten tragen in der Nähe der Basis 5—6 gleich lange, sehr kurze und schwache, gleichmäßig verteilte Armstacheln. In geringer Entfernung geht die Zahl auf vier zurück; zugleich überholt der ventralste Stachel die übrigen stark an Länge, während der zweite an Größe besonders zurückbleibt. Schließlich sind noch drei Stacheln vorhanden, von denen der spitze, ventrale fast die Länge eines Armgliedes erreicht, während der mittlere, kurze, rauh und dornig wird. Im letzten Drittel des Armes wird an der Außenseite dieses Stachels eine sehr feine spitze, glasige Zähnelung deutlich, Hakenbildung tritt nicht auf. In den äußersten Armteilen überflügelt das Gebilde die übrigen Stacheln an Größe bzw. bleibt allein übrig. Die dorsalen Armplatten sind mit Ausnahme der ersten 3—4 alle länger als breit, etwa zehn sind noch miteinander in Berührung.

G. Chuni hat wohl ihre nächste Verwandte in der großen (25 mm) *Gymnophiura mollis* LÜTKEN und MORTENSEN aus großen Tiefen bei den Galapagos.

Vergleicht man *G. Chuni* mit der gleichfalls sehr langarmigen *Ophiopallas palmarum* n. sp., also einer Ophioleucide, so finden sich mehrfach auffallende Anklänge.

2. *Gymnophiura micracantha* (CLARK).

(Tafel VI [I] Figur 7 u. 8.)

1911 *Ophiura micracantha*, CLARK, S. 47, Fig. 10.
1922 „ *micrantha*, KOEHL., S. 383, Taf. 86 Fig. 6.

Fundort: Sumatra und Ostafrika.

Station 199: 0° 15′ N., 98° 4′ O.; Trawl; 470 m Tiefe; 10,3° C.

Ein Exemplar von 13 mm Scheibendurchmesser. Die Arme sind abgebrochen.

Station 242: 6° 34′ S., 39° 35′ O.; Trawl; 404 m Tiefe; 11,1° C.

Ein Exemplar von 6 mm Scheibendurchmesser. Die sich sehr allmählich verjüngenden Arme sind auf 23 mm Länge abgebrochen.

Station 250: 1° 47′ S., 41° 58′ O.; Trawl; 1668 m Tiefe; 3,8° C.

Ein Exemplar von 6 mm Scheibendurchmesser. Die Arme sind kurz abgebrochen.

Die Übereinstimmung mit dem Typus (12 mm) von Japan ist eine sehr gute. Bezeichnend ist die geringe Zahl der distal breiten, blattförmigen Mundpapillen und das eigentümliche Längenverhältnis der drei Armstacheln. Allerdings finde ich es bei meinen kleineren Exemplaren unmittelbar an der Armbasis eher umgekehrt, hier ist der dorsalste lang und schlank, der ventralste dick, aber papillenartig kurz; in den folgenden Armgliedern wächst er dann sehr schnell zu der charakteristischen Länge heran. An den äußeren Armteilen zeigen sich alle drei Stacheln hohl und glasig, Hakenbildung finde ich nicht. Die Seitenarmplatten erscheinen konzentrisch gestreift. Bezeichnend ist auch das schnelle Verschwinden der in den vier ersten Paaren weitgeöffneten, runden Tentakelporen. Die Radialpapillen sind bei dem größeren Exemplar unbeschadet ihrer Länge stark verbreitert, schaufelförmig, anscheinend zum Teil verschmolzen. Ein Mundtentakel eines Interradius ist einmal — abnorm — verdoppelt. Die Zähne sind relativ breit und kräftig. Auch bei den kleineren Exemplaren liegen die zweiten Mundtentakel bereits seitlich des Mundspaltes. Die sehr zarten Scheibenplatten sind an den Rändern glasig durchscheinend.

Die Form zeigt eigentümliche Anklänge an *Ophiocten*, *Ophiura* und *Ophiuroglypha*. Nähere Beziehungen bestehen vielleicht noch zu der Gruppe um *O. Ljungmani* LYMAN.

Bekannt ist die Art bisher von Japan und den Philippinen, sie scheint sich vorwiegend an das relativ warme Archibenthal zu halten.

3. *Gymnophiura novembris* n. sp.

(Tafel VI [I] Figur 9 u. 10.)

Fundort: Bei der Agulhasbank.

Station 110: 35° 9′ S., 18° 32′ O.; 564 m Tiefe; 7,5° C.

Mehrere Exemplare von 1½—5 mm Scheibendurchmesser. Die Armlänge beträgt das 2—3 fache des Scheibendurchmessers.

Die pentagonale Scheibe ist bedeckt von zahlreichen, unregelmäßig angeordneten, sehr zarten Platten; nur bei einem Tier fällt das Centrodorsale dadurch auf, daß es eine knopfartige Erhöhung trägt. Die schmalen Radialia stoßen an den Scheibenrand, sind hier gerade abgeschnitten, die Paare in einem Punkt miteinander in Berührung, proximal enden sie spitz; im übrigen wechseln Form und Größe. Die Genitalplatten, die eine Reihe äußerst schwacher, kurzer Papillen tragen, werden mit diesen gerade noch dorsal sichtbar. Die ventralen Interradien sind von sehr kleinen, schuppenförmigen Platten bedeckt.

Die Zähne sind lang und spitz; jederseits an der Oralplatte stehen proximal zwei kleine und distal eine sehr breite, anscheinend aus mehreren verschmolzene Papille. Die schmalen Adoralia verbreitern sich distal zwischen erster ventraler Armplatte und Genitalspalt. Die Oralia sind bei den größeren Exemplaren kaum länger als breit, innen in einem ziemlich spitzen Winkel auslaufend, außen leicht konvex, an den Seiten eingeschnitten von den Endigungen der Genitalspalten.

Die sehr schwachen, kurzen, aber langgliedrigen Arme sind auffallend moniliform. Die ovalen, weit geöffneten zweiten Mundtentakelporen liegen seitlich des Mundspaltes, bleiben aber von ihm getrennt. Die folgenden zwei bis drei runden Porenpaare werden dadurch merkwürdig, daß die Tentakel nicht am Rande der Seitenarmplatten austreten, sondern die Platten durchbohren; weiter distal werden die Poren schnell unscheinbar. Die zweiten Mundtentakelporen tragen jederseits etwa drei runde Papillen, die folgenden erscheinen nahezu nackt. Die ventralen Armplatten bleiben sämtlich voneinander getrennt; die erste, die die größte ist, ist ungefähr so breit wie lang, dreieckig mit proximalwärts gerichteter Spitze, die zweite ist etwa rautenförmig, die folgenden werden bereits sehr klein und fächerförmig.

Von den dorsalen Armplatten sind nur die kurze erste und die auffallend lange zweite miteinander in Berührung. Die Platten nehmen schnell an Größe ab, sie sind sämtlich länger als breit, proximal spitz, distal konvex abgeschnitten. Die konzentrisch gestreiften Seitenarmplatten umschließen die Wirbel halbröhrenförmig und verbinden sich distal der vorspringenden Gelenkansätze der Armstacheln durch einen längeren Hals. Sie tragen drei glasige, hohle Armstacheln, von denen der dorsale in der Nähe der Scheibe spitz und kräftig, etwa ein Armglied lang ist. Die beiden anderen sind kürzer, der mittlere ist stumpf, leicht kolbig verdickt. Gegen Ende des Armes hin überflügelt der ventrale den dorsalen an Länge. Alle Stacheln zeigen hier eine außerordentlich feine Rauhigkeit, ebenso wie die Ränder der Seitenarmplatten. Im übrigen sind die Stachelverhältnisse recht unklar, da viele Stacheln fehlen oder offenbar in Regeneration sind. Es sind zwei Armglieder in die Scheibe einbezogen. Schon das dritte freie Armglied ist doppelt so lang wie breit. Das kleinste Exemplar unterscheidet sich fast nur durch die erkennbaren Primärplatten und die relative Größe der Oralia.

Die merkwürdige kleine Form zeigt zugleich Anklänge an *Ophiocten*, *Gymnophiura* und sogar *Aspidophiura*. Besonders nahe steht sie der größeren, langarmigen *O. ööplax* Clark vom Nordpazifik, die auch ihrerseits weder bei *Ophiocten* noch bei *Ophiura* ganz an ihrer Stelle zu sein scheint. Am besten ist *G. novembris* wohl als Kümmerform der *Gymnophiura*-Gruppe zu verstehen.

5. Gen. *Amphiophiura* MATSUMOTO 1915.

Die Gattung *Amphiophiura* mit dem Typus *A. bullata* (WYV.-TH.) scheint besonders charakterisiert durch die runden, weit geöffneten, über die ganze Armlänge voll entwickelten Tentakelporen und die hohe Armbasis; die zweiten Mundtentakel bleiben vom Mundspalt getrennt. Die Unterscheidung von der gleichzeitig vom selben Autor errichteten Gattung *Stegophiura* ist nicht ganz deutlich. Im folgenden fasse ich diejenigen Formen als *Amphiophiura* auf, die mir *A. bullata* näher zu stehen scheinen als *O. ophiura* einerseits und *O. Lymani* andererseits.

Die starke Ausbildung des Ambulakralsystems in dieser Gruppe ist zweifellos ein ursprünglicher Charakter. Nicht das gleiche darf von der übermäßigen Entwicklung des äußeren Kalkskeletts gelten, das die inneren Skeletteile, besonders die Wirbel, stellenweise geradezu zu erdrücken und zu verdrängen scheint und wohl auch Anlaß gibt zur Rudimentierung der Armstacheln. Die Ausbildung der äußeren Stacheln, von denen der dorsale im allgemeinen kurz ist und der mittlere zum mindesten bei einigen Formen einen glasigen Haken trägt, verbindet die Angehörigen der Gattung näher mit *Ophiuroglypha* als mit der *Ophiocten-Ophiura*-Gruppe.

Die Verbreitung der umfangreichen Gattung ist ausgesprochen abyssal, der Schwerpunkt scheint im Indopazifik zu liegen.

1. *Amphiophiura sculptilis* (LYMAN).

1878 *Ophioglypha sculptilis*, LYM., S. 84, Taf. 4 Fig. 115, 116.
1878 „ *variabilis*, LYM., S. 85, Taf. 3 Fig. 70, 78, 79.
1882 „ *sculptilis*, LYM., S. 59, Taf. 6 Fig. 16—18.
1882 „ *variabilis*, LYM., S. 60, Taf. 6 Fig. 10—12.
1899 „ *sculptilis*, KOEHL., S. 20.
1904 „ *remota*, KOEHL., S. 54, Taf. 9 Fig. 1—3.
1911 „ *sculptilis*, CLARK, S. 77.
1914 „ *sculptilis*, KOEHL, S. 24.
1917 *Amphiophiura sculptilis*, MATS., S. 265.
1922 „ „ , KOEHL., S. 364.

Fundort: Insel Bouvet und Ostafrika.

Station 131: 54° 28′ S., 3° 30′ O.; Trawl; 457 m Tiefe; 1,1° C.

Mehrere Exemplare von 12—18 mm Scheibendurchmesser.

Station 240: 6° 12′ S., 41° 17′ O.; Trawl; 2959 m Tiefe; 2° C.

Mehrere Exemplare von 6—14 mm Scheibendurchmesser.

Die Armlänge mag etwa das 3—4 fache des Scheibendurchmessers betragen haben.

Bezeichnend für die Art ist vor allem der plötzliche Übergang der ventralen Armplatten aus einer viereckigen in die dreieckige, die Doppelaxt- und Fächerform und die wenig auffallende, gleichmäßig längsovale Form der Oralia. Form und Größe der Radialia variieren stark, ebenso die relative Größe und Form der ersten und zweiten ventralen Armplatte. Ich finde keinen konstant abweichenden Charakter zwischen den Bouvet- und Ostafrikaexemplaren. *A. sculptilis* steht mit den über die ganze Armlänge deutlichen Tentakelporen, der grobmaschigen Kalkstruktur, den, an der Armbasis zahlreichen, aber äußerst schwachen Armstacheln dem

Gattungstyp nahe. Die Tentakel- und Radialpapillen sind schwach ausgebildet, die letzteren sind bei den größten Exemplaren stumpf und verbreitert.

Die jungen Exemplare nähern sich sehr stark den Jugendformen von *A. convexa;* die Plattenzahl ist hier aber weniger extrem reduziert, die Kalkstruktur nicht annähernd so grob.

Es ist sehr bezeichnend, daß auch diese weit verbreitete Tiefseeform an der Grenze der Antarktis in geringere Tiefen aufsteigt.

2. *Amphiophiura convexa* (Lyman).

1878 *Ophioglypha convexa*, Lym., S. 84, Taf. 3 Fig. 83, 84.
1882 „ „ , Lym., S. 58, Taf. 6 Fig. 13—15.
1909 „ „ , Koehl., S. 149, Taf. 25 Fig. 1, 2.
1914 „ „ , Koehl., S. 12, Taf. 2 Fig. 5, 6.
1917 *Amphiophiura convexa*, Mats, S. 263.

Fundort: Westafrika und indischer Ozean.

Station 45: 2° 56′ N., 11° 40′ W.; 4990 m Tiefe; 0,4° C.

Mehrere Exemplare von 3—14 mm Scheibendurchmesser.

Station 220: 1° 57′ S., 73° 19′ O.; 2919 m Tiefe; 1,8° C.

Mehrere Exemplare mittlerer Größe.

Station 240: 6° 12′ S., 41° 17′ O.; 2959 m Tiefe; 2° C.

Mehrere Exemplare mittlerer Größe.

Bei allen Exemplaren liegen die Primärplatten unmittelbar beieinander. Die Dorsalseite der Exemplare von 3 bis etwa 9 mm ist bedeckt von den sechs Primärplatten, den zehn Radialia und zehn, zu je zwei hintereinanderliegenden, interradialen Platten. Bei größeren Formen schieben sich in unregelmäßiger Weise zwischen die Primärplatten und die Radialia einerseits und in die Interradien andererseits kleinere Platten ein. Bei dem kleinsten Exemplar liegen die zweiten Mundtentakelporen noch zwischen der hier doppelaxtförmigen ersten ventralen Armplatte und den Adoralia; das Centrodorsale ist hier etwas kleiner als die radialen Primärplatten, die ihrerseits die Größe der Radialia haben, die Scheibe ist flach, die Kalkstruktur bereits sehr grob.

A. convexa ist bekannt als kosmopolitische Bewohnerin größter Tiefen der Warmwasserzone.

3. *Amphiophiura sordida* (Koehler).

1899 *Ophioglypha sordida*, Koehl., S. 13, Taf. 5 Fig. 39—41.
1904 „ „ , Koehl., S. 47.
1917 *Amphiophiura sordida*, Mats., S. 261.
1922 „ „ , Koehl., S. 364, Taf. 84 Fig. 12, 13.

Fundort: Nias-Nordkanal, Sumatra.

Station 205: 1° 48′ N., 96° 53′ O.; Trawl; 1143 m Tiefe; 6,1° C.

Drei Exemplare von 4—7 mm Scheibendurchmesser, die Armlänge des kleinsten Exemplars beträgt 13 mm, die Arme der größeren sind abgebrochen.

Eines der Exemplare entspricht dem Typus sehr gut, die anderen, besonders das kleinste, vermitteln stark in der Richtung auf *A. paupera.* Bei dem größten Exemplar fällt ein kräftiger sekundärer Radialkamm an der ersten dorsalen Armplatte auf; das kleinste zeigt besonders stark

die auch sonst — auch auf KOEHLER's Photogrammen — auffallenden nabelartigen Eintiefungen der Primärplatten, die vermuten lassen, daß diese Arten Embryonalformen vom Typus *Ophiomastus perforatus* HTZ. (26) besitzen.

Die für den indischen Ozean so charakteristische Gruppe: *A. improba*, *A. sordida*, *A. insolita*, *A. paupera* und *A. concava* nov. spez. gehört, wie zum Teil schon KOEHLER bemerkte, nahe zusammen. Im Gegensatz zu ihm möchte ich annehmen, daß die eigentümliche Spezialisation in der Richtung von *improba* zu *concava* hin erfolgte, d. h. letzten Endes ausgehend von der Amphiophiuragruppe um *A. ornata*. Die Fundplätze der kleinen Gruppe verteilen sich auf das Gebiet zwischen etwa 130° und 40° O.; es ist bemerkenswert, daß *A. improba* die östlichste, *A. concava* die westlichste Verbreitung hat, während die vermittenden Arten auch die mittleren Fundplätze einnehmen.

4. *Amphiophiura paupera* (KOEHLER).

1899 *Ophioglypha paupera*, KOEHL., S. 11, Taf. 4 Fig. 33—35.
1917 *Amphiophiura paupera*, MATS., S. 261.
1922 „ „ , KOEHL., S. 363, Taf. 84 Fig. 6, 7.

Fundort: Ostafrika.
Station 263: 4° 41′ N., 48° 38′ O.; Trawl; 1823 m Tiefe.

Zwei Exemplare von 5 und 6 mm Scheibendurchmesser. Die Arme sind abgebrochen.

Die Exemplare vermitteln bereits stark in der Richtung auf *A. concava*, doch stehen sie immerhin dem Typus von *paupera* noch näher, denn die interradialen Platten des Scheibenrückens erreichen nicht die Länge der Radialia, und die Platten zwischen den Primärplatten sind relativ groß und grob.

Der Typus stammt von der Malebarenküste, man darf wohl annehmen, daß die Verbreitung der Gruppe entlang dem Continentalsockel erfolgte.

5. *Amphiophiura concava* n. sp.

(Tafel VI [I] Figur 11, 12 u. 13, Textfigur 2.)

Fundort: Ostafrika.
Station 249: 3° 7′ S., 40° 45′ O.; Trawl; 748 m Tiefe; 8,4° C.
„ 251: 1° 40′ S., 41° 47′ O.; Trawl; 693 m Tiefe; 9° C.
„ 254: 0° 29′ S., 42° 47′ O.; Trawl; 977 m Tiefe; 8° C.
„ 256: 1° 49′ N., 45° 29′ O.; Trawl; 1134 m Tiefe; 7,6° C.
„ 257: 1° 48′ N., 45° 42′ O.; Trawl; 1644 m Tiefe; 4,6° C.
„ 258: 2° 58′ N., 46° 50′ O.; Trawl; 1362 m Tiefe; 6,3° C.

Zahlreiche Exemplare, besonders von den Stat. 251 und 254, von $4^1/_2$—8 mm Scheibendurchmesser. Die Arme sind meist auf der Länge von etwa einem Scheibendurchmesser abgebrochen. Die Dicke der Scheibe beträgt in der Nähe des Randes bei den größeren Exemplaren etwa 3 mm.

Der hohe dorsale Scheibenrand ist gebildet aus 15 völlig gleichgroßen und gleichmäßig viereckigen, grobmaschigen Platten, die sich aus den zehn Radialia und fünf Interradialen zusammensetzen. Die proximalen Begrenzungen dieser Platten bilden zusammen eine regelmäßige

Kreislinie, auch bei den jüngeren Exemplaren. Die Platten des Scheibenzentrums liegen dem Rande gegenüber vertieft, sie sind weniger grobmaschig, zum Teil so dünn, daß das Mundskelett sich durch die Platten hindurch abzeichnen kann. Die Primärplatten fallen durch ihre relative Größe und die — nur schwache — Andeutung einer nabelartigen Eintiefung auf; die radialen liegen weit entfernt vom Centrodorsale dicht an den Radialia. Die übrigen Platten des Scheibenzentrums sind sehr klein, undeutlich begrenzt, zum Teil in regelmäßige Wabenform aufgelöst.

Die Papillen des Radialkammes sind zum Teil stark verbreitert, und es läßt sich verfolgen, daß sie dann aus je zweien verschmolzen sind. Die Papillen des sekundären Radialkammes sind, wo sie überhaupt merklich sind, sehr kurz. Der kräftige Basalteil der Arme ist bei *A. concava* vielleicht noch kürzer als bei den übrigen Formen der Gruppe, doch zieht sich das Ende peitschenförmig in eine längere, zarte Spitze aus. Die Armstacheln sind relativ gut entwickelt, ich zähle in unregelmäßiger Weise bis zu fünf. In der äußeren Hälfte des Armes, soweit sie erhalten ist, sind stets drei Stacheln zu finden, von denen der ventralste bei weitem der längste ist, er ist stumpf und stabförmig; der mittelste ist der kürzeste, er endigt in einer glasigen Spitze, die leicht hakenförmig gekrümmt ist. (Schwache Andeutungen von Hakenbildung fand ich auch bei den anderen Formen dieser Gruppe.) Vgl. Fig. 2.

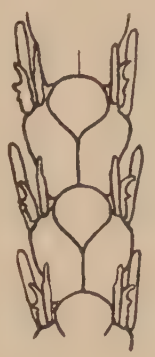


Fig. 2.
Amphiophiura concava n. sp. Äußere Armglieder, Dorsalseite.

Die Ventralseite entspricht völlig dem Zustand bei den anderen Formen der Gruppe, so daß sich eine erneute Beschreibung erübrigt. Die Kalkstruktur, besonders der Armplatten, ist ungemein grobmaschig, an einer basalen ventralen Armplatte lassen sich z. B. im ganzen etwa acht Maschen zählen. Die Kreuzungspunkte der Maschen treten hervor wie kleine Glaskugeln. (Es handelt sich bei der Rauhigkeit der Oberfläche dieser Formen also keineswegs um Granulation.)

Auch für diese Gruppe gilt Lyman's *Ophiomusium* betreffende Diagnose: „Extrem entwickeltes Außenskelett bei schwächstem Innenskelett." Abgesehen von den sichtbaren Scheibenplatten sind auch die Genitalspangen noch sehr kräftig ausgebildet. Sie stellen kurze, massive senkrechte Säulen zwischen den ersten Seitenarmplatten und den Radialia dar. Diese ruhen gemeinsam auf einer Fläche, die gebildet ist von der ersten dorsalen Armplatte und den Endigungen der beiden Genitalplatten und Genitalspangen. Die Radialia tragen ungefähr in der Mitte ihrer Innenseite je eine dieser Verbindung dienende knopfartige Erhöhung. Die Wirbel dagegen sind sehr zarte, schwach verkalkte Gebilde, trotz der, sich in den weit offenen Poren ausdrückenden, guten Entwicklung des Ambulakralsystems. Die speziellen Charaktere der Gruppe erwecken nicht den Anschein großer Ursprünglichkeit. Um so merkwürdiger ist die Ähnlichkeit dieser Form im allgemeinen Habitus mit *Hemiglypha loricata (= Aspidura scutellata)* aus dem oberen Muschelkalk.

6. *Amphiophiura ornata* (Lyman).

1878 *Ophioglypha ornata*, Lym., S. 86, Taf. 4 Fig. 113, 114.
1882 „ „ , Lym., S. 61, Taf. 6 Fig. 1—3.
1917 *Amphiophiura ornata*, Mats., S. 262.

Fundort: Nikobaren.

Station 210: 6° 53′ N., 93° 33′ O.; Trawl; 752 m Tiefe; 8,2° C.

Mehrere Exemplare von 7—11 mm Scheibendurchmesser. Die Arme sind abgebrochen.

Die Übereinstimmung mit dem Typus (10 mm, der gleichfalls vom Indik stammt, ist keine ganz vollkommene. Der proximale Lobus des Oralschildes ist bei allen Exemplaren schärfer von dem distalen Teil abgesetzt, die Kleeblattform der Oralia ist somit ausgesprochener. Ferner sind die Papillen der basalen Tentakelporen etwas zahlreicher, es kommen bis zu vier jederseits vor, die aber teilweise zu wenigen breiten Papillen verschmolzen sind. Auch die Papillen des Radialkammes sind an ihrer Basis stark verbreitert und dort nahezu verschmolzen, ebenso die Genitalpapillen. Es ist ein sehr deutlicher sekundärer Radialkamm vorhanden. Die Platten der dorsalen Scheibenbedeckung sind zwar klein und unregelmäßig, aber in ihren Grenzen etwas bestimmter als beim Typus. Das Centrodorsale ist leicht geknöpft.

A. ornata und *A. radiata* (Lym.) stehen sich außerordentlich nahe. Die charakteristische Form und Stellung der drei schwachen Armstacheln, die relative Länge der dorsalen Armplatten und die Tatsache, daß die dritte ventrale Armplatte mit der zweiten nur in einem Punkt in Berührung ist, bestimmen mich dazu, diese Exemplare zu *A. ornata* zu stellen, obwohl ihnen — wiederum entsprechend *A. radiata* — eine Verbreiterung der Radien zwischen erstem und drittem Armglied fehlt. An den erhaltenen Bruchstücken äußerer Armteile trägt der mittlere Armstachel einen schwachen glasigen Haken. Die Exemplare erreichen eine Scheibendicke bis zu 5 mm. Der Grad, in dem die Oralia sich über die Mundregion erheben, variiert sehr stark.

A. improba (Koehler) steht *A. ornata* nahe: ich erwähnte schon, daß vermutlich hier die eigentümliche kleine *paupera*-Gruppe an die typischen *Amphiophiura*-Formen anzuknüpfen ist. Ebenso ist möglich, daß die eine oder andere der merkwürdigen antarktischen *Ophiostira*-Formen in der Nähe von *A. ornata* ihren Ausgang genommen hat.

7. *Amphiophiura trifolium* n. sp.

(Tafel VI [I] Figur 14 u. 15, Textfigur 3.)

Fundort: Ostafrika.

Station 257: 1° 48′ N., 45° 42′ O.; Trawl; 1644 m Tiefe; 4,6° C.

Mehrere Exemplare von 4—6 mm Scheibendurchmesser.

Station 259: 2° 58′ N., 47° 6′ O.; Trawl; 1289 m Tiefe; 6,3° C.

Mehrere Exemplare von 4—7 mm Scheibendurchmesser.

Die Armlänge beträgt etwa das 3—4fache des Scheibendurchmessers.

Diese Form wäre fast hinreichend charakterisiert, wenn man sie als kalkarme, zarte Miniaturform von *A. ornata* bzw. *radiata* bezeichnete. Da die Abweichungen sich fast sämtlich aus dieser Tatsache zu ergeben scheinen, darf die Beschreibung ziemlich kurz gehalten werden. Die Scheibe ist fünfeckig, in den Interradien etwas eingezogen, im Zentrum meist eingesunken. Bei den kleinsten Exemplaren sind die sechs leicht genabelten Primärplatten deutlich erkennbar, bei den größeren immer noch das Centrodorsale. Der Radialkamm ist von kräftigen, relativ langen Papillen gebildet, die sich ventral als Genitalpapillen stark verkürzt und verbreitert zeigen. Entlang den zwei ersten rudimentären dorsalen Armplatten ist ein deutlicher sekundärer Radial-

kamm ausgebildet. Die ventralen Interradien sind größtenteils von den großen kleeblattförmigen Oralia eingenommen, im übrigen von zahlreichen zarten Platten, die der dorsalen Scheibenbedeckung entsprechen. Die schmalen Adoralia sind fast ganz von dem proximalen Lobus des Oralschildes überdeckt. Alle Tentakelporen sind gut sichtbar und weit geöffnet; etwa vier basale Paare sind oval, die übrigen rund. Zwei bis drei ventrale Armplatten sind miteinander in Berührung, die erste ist die größte und ihr proximales Ende liegt auffallend hochgewölbt zwischen den, den Mundspalt nicht berührenden, zweiten Mundtentakelporen. Alle ventralen Armplatten nehmen an der Umrahmung der Tentakelporen teil.

Fig. 3.
Amphiophiura trifolium n. sp. Äußere Armglieder.

Die Arme sind schlank, glatt und rund, die dorsalen Armplatten trennen sich nach der vierten. An der Armbasis sind alle drei Armstacheln äußerst schwach, am Ende des Armes trägt der mittelste, der schließlich allein übrig bleibt, einen kräftigen glasigen Haken. Diese in Fig. 3 dargestellten Verhältnisse sind bezeichnend für die äußersten Armteile der ganzen *Amphiophiura-Ophiuroglypha-Ophiomusium*-Gruppe, soweit hier die Anhänge nicht extrem reduziert sind.

Die Art zeigt sehr schön, daß eine übermäßige Entwicklung des Kalkskeletts nicht notwendig zum Charakter von *Amphiophiura* gehört.

6. Gen. *Aspidophiura* Matsumoto 1915.

Diese Gattung gehört in die Reihe kleiner merkwürdiger Gruppen, die Merkmale hoher Ursprünglichkeit mit fortgeschrittener Rückbildung des radiären Ambulakralsystems verbinden. *Aspidophiura* ist diejenige unter ihnen, die sich durch den Besitz kräftiger Radialpapillen auszeichnet und außerdem mit ihren kleeblattförmigen Oralia und eng zusammengeschlossenen Radialia eine nahe Beziehung zu der *Amphiophiura*-Gruppe um *A. ornata* erkennen läßt. Das Extrem der hier eingeleiteten Entwicklung ist vermutlich bei *Ophiopyrgus* zu suchen.

Die Diagnose Matsumoto's scheint mir etwas eng. Formen mit mehr als einer Platte in den ventralen Interradien und basal noch gut entwickelten Tentakelporen sollten nicht ausgeschlossen sein. Außer den von Matsumoto genannten *A. Watasei* (Gattungstyp), *A. minuta* Lym., *A. Forbesi* Duncan (= *A. glyptodisca* Clark) gehört wohl noch *A. imbecillis* und *A. scutata* Lym. und die folgende *A. corone* nov. spez. hierher.

Die Verbreitung ist eurybath und wesentlich auf den Indopazifik von Japan bis Ostafrika beschränkt. *A. scutata* allerdings stammt aus dem caribischen Meer.

Aspidophiura corone n. sp.

(Tafel VII [II] Figur 1 u. 2.)

Fundort: Ostafrika.

Station 254: 0° 29′ S., 42° 47′ O.; Trawl; 977 m Tiefe; 8° C.

Ein Exemplar von 5 mm Scheibendurchmesser. Die Arme sind abgebrochen.

Die Scheibe ist rund und flach, in den Interradien etwas eingesunken. Die Dorsalseite ist bedeckt von den großen, paarweis dicht zusammenliegenden Radialia, dem stark geknöpften Centrodorsale, zehn größeren, viereckigen, in den Interradien hintereinander liegenden Platten,

den etwas unregelmäßig ausgebildeten radialen Primär- und wenigen kleineren Platten. Die Radialia sind am Scheibenrand gerade abgeschnitten, zwischen die proximalen Enden eines Paares schiebt sich je eine kleine dreieckige Platte. Das distale Ende der Genitalplatten ist über der Armbasis kurz sichtbar und trägt hier eine Reihe langer, spitzer, wimperartiger Papillen, die sich nur wenig und stark verkürzt zur Ventralseite hin fortsetzen.

Der Mundspalt ist dicht geschlossen von den kurzen, stark verbreiterten zum Teil verschmolzenen Mundpapillen. Die Oralplatten sind doppelt so breit und fast doppelt so lang sichtbar als die schmalen und kurzen Adoralia. Die Oralia in der für die Gattung bezeichnenden kleeblattförmigen Gestalt nehmen die ventralen Interradien fast völlig ein: die Platten zwischen ihnen und dem Scheibenrand sind klein und unregelmäßig geformt; die Genitalplatten sind nur schmal sichtbar. Die ventralen Armplatten sind dreieckig bis fächerförmig, sämtlich voneinander getrennt. Die beiden ersten sind nahezu gleich groß, dann nehmen sie schnell an Größe ab. Die zweiten Mundtentakelporen und noch zwei folgende Porenpaare sind rund und weit geöffnet, dann verschwinden sie allmählich. Die erste Pore, die distal des Mundspalts liegt, und deutlich von ihm getrennt bleibt, ist von einigen sehr schwachen Papillen umstanden, auch die nächsten Poren zeigen noch Andeutungen von Papillen. Die dorsalen Armplatten sind sämtlich voneinander getrennt, sie sind dreieckig, länger als breit. Die Seitenarmplatten umschließen den Arm röhrenförmig und lassen ihn etwas monoliform erscheinen; die basalen Tentakelporen liegen nicht am Rande der Seitenarmplatten, sondern durchbohren sie. Ebenso stehen die drei Armstacheln nicht am distalen Ende der Platten, sondern beträchtlich davon entfernt. Die Länge des basalen dorsalsten Armstachels beträgt etwa die Länge eines halben Armgliedes. Sehr auffallend ist die starke Konvergenz im Habitus der Arme zwischen *A. corone* und *Gymnophiura novembris*.

Die Form steht innerhalb der Gattung merkwürdigerweise *A. imbecillis* LYM. von Japan sehr viel näher als der vom Südindik stammenden *A. minuta* LYM. Allerdings wurde *A. imbecillis* in Jugendexemplaren von KOEHLER (99) auch von Ceylon gemeldet.

7. Gen. *Ophiomastus* LYMAN 1878.

Unter der Bezeichnung *Ophiomastus* werden eine Reihe von Formen zusammengefaßt, die ausgesprochen embryonale Charaktere wie absolute Kleinheit, geringe Zahl der Scheibenplatten, gute Ausbildung des radiären Ambulakralsystems, Doppelaxtform der ersten ventralen Armplatte mit anderen speziellen Charakteren vereinen, die uns verhindern, eine solche Form als tatsächliche Jugendform irgendeiner bekannten Art aufzufassen. In manchen Fällen — z. B. bei *O. perforatus* — wird sich diese Art nur nicht mit Sicherheit benennen lassen.

Genetisch ist die Gruppe dementsprechend wenig einheitlich; da es aber nicht angängig ist, für jede stärker abweichende Form einen neuen Gattungsbegriff aufzustellen, wird sie dauernd Existenzberechtigung behalten. Nur solche Formen, die zum Typus einer schon bestehenden anderen Gattung sicher nähere Beziehungen haben als zu *O. tegulitius* LYM. werden wir zweckmäßig ausscheiden. (So gehören *O. conveniens* KOEHLER und *O. bispinosus* MORTENSEN mit ihren rückgebildeten Tentakelporen meiner Auffassung nach zu *Ophiurolepis*.)

Ich halte die Formen, die weiterhin unter dem Namen *Ophiomastus* zu vereinen sind, für isolierte Kümmerformen einer sehr ursprünglichen Gruppe, ähnlich wie die hier voraus-

gegangene und die beiden folgenden kleinen Gattungen, bei denen aber im Gegensatz zu *Ophiomasius* ein Zurückweichen des Ambulakralsystems aus den Armen auf einem frühen Stadium der phylogenetischen Entwicklung bereits eingesetzt hat.

Ophiomastus Melanieae n. sp.

(Tafel VII [II] Figur 3, Textfigur 4.)

Fundort: Bei Sumatra.

Station 205: 1° 48′ N., 96° 53′ O.; Trawl; 1143 m Tiefe; 6,1° C.

Ein Exemplar von 1,8 mm Scheibendurchmesser und etwa 7 mm Armlänge.

Die Scheibe ist pentagonal, in den peripheren Teilen flach; dagegen erheben sich die Primärplatten zu einer kuppelartigen Wölbung. Das Centrodorsale, das den größten Teil der Scheibe einnimmt, erscheint als hoher, massiver Kalkklotz; die es umgebenden, radialen Primärplatten sind sehr kurz, die Radialia ungefähr viereckig, breiter als lang. Die Interradien werden von einer oder zwei viereckigen, hintereinander liegenden Platten eingenommen. Die breiten Genitalplatten sind von oben nicht bemerklich und tragen keine Papillen. An den ersten Seitenarmplatten und ein kleines Stück entlang den Adoralia sind die Genitalspalten deutlich zu erkennen. Die Mundpapillen sind klein, zahlreich, fast verschmolzen, die Oralplatten und die Adoralia relativ groß und breit. Die kleinen Oralia sind ungefähr so breit wie lang, mit einem spitzen, proximalen Winkel und konvexem Außenrand. Zwischen den Oralia, den Genitalplatten und der interradialen Marginalplatte finden sich noch sehr kleine unregelmäßige Schaltplatten. Die kreisrunden, völlig nackten Tentakelporen, von denen die erste weit vom Mundspalt getrennt bleibt, dauern über die ganze Länge des Armes an. Die erste ventrale Armplatte ist länger als breit, doppelaxtförmig, die folgenden, die alle weit voneinander getrennt sind, verkürzen sich zu einer Fächerform, werden schnell sehr klein und undeutlich. Von den dorsalen Armplatten ist die erste relativ groß und längsoval, sie trennt die zugehörigen Seitenarmplatten; die übrigen sind sehr klein und ihre Grenzen bleiben undeutlich. Die Seitenarmplatten tragen bis zu drei schwache, ungleichmäßig verkalkte Stacheln.

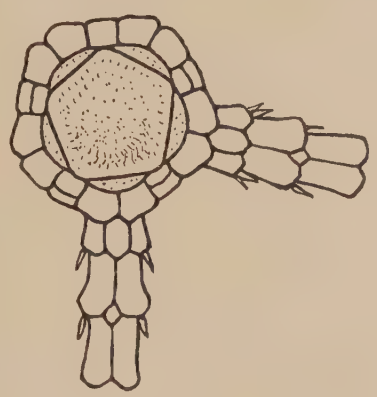


Fig. 4.
Ophiomastus Melanieae n. sp. Dorsalseite.

8. Gen. *Ophiomisidium* Koehler 1914.

Schon 1899 machten Lütken und Mortensen darauf aufmerksam, daß die später mit diesem Namen bezeichneten Formen nichts mit *Ophiomusium* zu tun haben, zu welcher Gattung sie Lyman stellte. Die bezeichnende Erscheinung in dieser kleinen, sonst primitiven Gruppe ist die Neigung, gleichzeitig mit der Rückbildung der Tentakel und der Verkürzung der Arme die basalen Armglieder zu verbreitern und damit die Scheibe sekundär zu erweitern. Die folgerechte Weiterbildung in der damit eingeschlagenen Richtung muß zu Erscheinungen wie *Ophiophycis*

KOEHLER und *Astrophiura* SLADEN führen. Die genannten Gruppen besitzen, wie schon *Ophiomastus*, relativ kurze, papillenlose Genitalspalten.

Die Gattung umfaßt drei nahe verwandten Formen: *O. pulchellum*, *O. flabellum* (LYM.) und *O. speziosum* KOEHLER; sie ist nur aus dem Atlantik bekannt.

Ophiomisidium pulchellum (WYVILLE-THOMSON).

1877 *Ophiomusium pulchellum*, WYV.-THOMS., S. 67, Fig. 18, 19.
1878 „ „ , LYM., S. 118, Taf. 5 Fig. 144, 145.
1882 „ „ , LYM., S. 96, Taf. 3 Fig. 1—3.
1899 „ „ , LÜTK. u. MORT., S. 139.
1907a „ „ , KOEHL., S. 266.
1914 *Ophiomisidium pulchellum*, KOEHL., S. 32.

Fundort: Südafrika.

Station 104: 35° 16′ S., 22° 26′ O.; Trawl; 155 m Tiefe.

Drei Exemplare von 3,5—4 mm Scheibendurchmesser.

Station 114: 34° 20′ S., 18° 36′ O.; Trawl; 70 m Tiefe.

Zwei Exemplare von 4 mm Scheibendurchmesser. Die Armlänge beträgt etwa das Doppelte des Scheibendurchmessers.

Die Höckerbildung auf der Dorsalseite der Scheibe ist sehr ausgesprochen. Die basalen Armstacheln sind besser als beim Typus von oben sichtbar und umgeben die Scheibe wie mit einem Stachelkranz. Die ventralen Armplatten sind ein wenig gestreckter. Bei einem Exemplar finde ich an einem Arm — anstatt vier — fünf Armglieder mit Tentakeln versehen, an einem zweiten Radius ist dies einseitig der Fall. An eben diesem Arm sind vier ventrale Armplatten miteinander in Berührung, erst die fünfte entfernt sich von der vierten.

Die Genitalplatten sind sehr breit in Berührung; die interradiäre Marginalplatte hat die Gestalt eines vorstehenden Zapfens.

Die Entwicklung von *O. speziosum* zu *O. pulchellum* kann als Fortschreiten in der Spezialisierung aufgefaßt werden.

Stat. 104 ist wohl die östlichste der bisher bekannten Fundstellen der Gruppe.

9. Gen. *Astrophiura* SLADEN 1878.

Auch diese Gattung ist charakterisiert durch den Habitus primitiver Ophiomastinen, d. h. durch den Besitz von nur zehn inneren Mundtentakeln, großplattige Scheibenbedeckung und doppeltaxtförmige basale ventrale Armplatten, zugleich aber durch eine eigentümliche, hochgetriebene, vermutlich funktionell begründete Spezialisierung, die sich in Hypertrophie gewisser Skeletteile und in korrelierender Verkümmerung entsprechender anderer ausdrückt. Die Seitenarmplatten der ersten (6—9) Armglieder sind — die mit *Ophiomisidium* eingeleitete Entwicklung übertreibend — nach beiden Seiten hin fächerförmig verbreitert, die inneren am stärksten, die äußeren am geringsten, so daß sie, in den Interradien zusammenstoßend, eine geschlossene pentagonale Form ergeben, deren Zentrum von der ursprünglichen Ophiurenscheibe eingenommen wird. Die äußeren Armglieder, die an der Umbildung nicht teilhaben, bestehen nur noch als

schwache Anhänge an den Ecken des Pentagons. Die basalen, in der primären und sekundären Scheibe liegenden Tentakel sind enorm entwickelt, entsprechend ausgebildet sind auch die ventralen Armplatten. Alle übrigen Platten der ventralen Interradien sind sehr schwach verkalkt und stärkster Rückbildung verfallen. Nur der Madreporit ist deutlich. Es lassen sich zum Vergleich hier allenfalls die Verhältnisse der ventralen Interradien bei den *Ophioplinthus*-Formen heranziehen.

Obwohl seinerzeit schon LYMAN auf die ähnlichen Verhältnisse bei *Ophiomisidium flabellum* aufmerksam machte, mißverstand SLADEN das ihm vorliegende erste Exemplar der Gattung als Übergangsform zwischen Asteriden und Ophiuren. CHUN und seine Mitarbeiter dagegen erkannten die gleiche Form, als sie ihnen im Valdiviamaterial wieder begegnete, richtig als Ophiuridengenus und bildeten sie unter diesem Namen ab. Die eigentümliche Kombination von *Ophiomisidium*- und *Ophioplinthus*-Charakteren läßt die Stellung bei den Ophiomastinen, die MATSUMOTO 1915 dem Genus gab, glücklich gewählt erscheinen.

Die Gattung ist bisher nur in zwei einander sehr nahestehenden Arten (in sieben Exemplaren) bekannt geworden. Die eine Art stammt von Südafrika, die andere von Japan.

Astrophiura permira SLADEN.

(Tafel VII [II] Figuren 4 u. 5.)

1879 *Astrophiura permira*, SLAD., S. 401, Taf. 20.

Fundort: Cap der guten Hoffnung.

Station 113: 34° 33' S., 18° 21' O.; Trawl; 318 m Tiefe; 7,5° C.

Fünf Exemplare von 12—14 mm Scheibendurchmesser. Die Länge der erhaltenen Armanhänge beträgt wenige mm.

Die Übereinstimmung mit dem Typus von Madagaskar (14 mm) ist eine ausgezeichnete, wenn man mehr die sorgfältige Zeichnung SLADENS als die textliche Beschreibung berücksichtigt, die einige Mißverständnisse enthält und in Betracht zieht, daß ein Radius des Typus — wohl infolge einer Verletzung — verkrüppelt ist, und auch zwei benachbarte Radien leicht davon in Mitleidenschaft gezogen sind. Ich beschreibe kurz noch einmal in gemeinsamer Berücksichtigung der bisher bekannten sechs Exemplare.

Der ursprüngliche Scheibenrücken ist bedeckt von den sechs sehr regelmäßig angeordneten ungefähr gleichgroßen Primärplatten, den meist um ein weniges größeren Radialia, die sich paarweise in ihrer mittleren Länge ein kurzes Stück berühren, den zu je zwei hintereinanderliegenden, wiederum ungefähr gleich großen viereckigen Interradialen und einem Kranz unregelmäßiger kleinerer Platten, die das Centrodorsale von den übrigen Platten trennen; diese Schaltplatten sind beim Typus und bei mehreren der Valdiviaexemplare in eigentümlicher Weise übereinander geschoben, bei einem anderen Exemplar erscheinen sie etwa wie zerbrochene Teile größerer Platten, bei einem letzten schließlich ist die Gestaltung des Scheibenzentrums sehr regelmäßig, aber völlig abweichend: das Centrodorsale hat hier die Gestalt eines fünfeckigen Sternes, der mit den Spitzen die proximalen Interradialia berührt, von den radialen Primärplatten durch je eine viereckige Platte getrennt bleibt. Dieses Exemplar nähert sich also in der Scheibenbedeckung sehr stark *A. Kawamurai* MATS. Die Primärplatten sind stets, die übrigen Platten

in sehr unregelmäßiger Weise geknöpft, bei einem der Valdiviaexemplare erreicht dieser Charakter einen sehr auffallenden Grad und erstreckt sich auch auf die dorsalen Armplatten. Das gleiche Exemplar fällt dadurch auf, daß seine Radialia kleiner sind als die anliegenden radialen Primärplatten. Beim Typus sind alle Platten eines Radius völlig mißgestaltet und verschoben.

Die Dorsalseite der sekundär erweiterten Scheibe ist gebildet aus fünf dreieckigen Schaltplatten, die etwa so breit wie lang sind und den verbreiterten Teilen von 6—9 Armgliedern. Die Zahl der einbezogenen Glieder wechselt auch bei den Radien des gleichen Exemplars, bzw. es bleibt öfters unsicher, ob ein Armglied noch zur erweiterten Scheibe oder schon zu den freien Armteilen zu rechnen sei. Die umgebildeten Seitenarmplatten tragen eine fortlaufende Papillengirlande von umgebildeten Armstacheln. Von den dorsalen Armplatten ist die erste, zwischen die Radialia eingerückte, dreieckig verkleinert. Die folgenden 5—7 sind querrechteckig, breit in Berührung, an den freien Armgliedern werden sie plötzlich sehr klein und dreieckig.

In den ventralen Interradien sind nur die distalen Teile der verbreiterten Seitenarmplatten sichtbar, der größere, proximale Teil der Scheibe mit den Weichteilen, die auch in die sekundäre Scheibe eintreten, ist überdeckt von einem wabenartig angeordneten Netz sehr zarter Platten. In einem Interradius fällt der Madreporit sogleich auf, als dicke, geschwollene Platte. In den übrigen Interradien wird der innerste Winkel zwischen den Oralplatten beim Typus in drei Radien, bei den übrigen Exemplaren gleichfalls in 2—4 Radien durch eine sehr kleine längliche, etwas stärker verkalkte Platte eingenommen, die ihrer Lage nach als Rest eines Oralschilds aufgefaßt werden darf, obwohl sie nur den kleinsten Teil des Raumes zwischen den Adoralia einnimmt. Die zarten spangenartigen Platten auf der interradialen Seite der zweiten Mundtentakelporen sind wohl mit Sicherheit als Adoralia anzusprechen. Ich glaube nicht, daß wir es hier mit primitiven Bildungen zu tun haben, sondern mit einem Produkt hochgradiger Auflösung, wie wir sie vergleichbar auch in den ventralen Interradien von *Ophioplinthus grisea* finden. Bei den großen *Ophiomusium*-Formen kommt ähnliches in individueller Variation vor.

Zähne scheinen nirgends vorhanden zu sein, doch kräftige, zum Teil spitze, zum Teil runde, höchst unregelmäßige Mundpapillen, die bei den Valdiviaexemplaren weit besser erhalten sind als beim Typus. Die Oralplatten sind groß und kräftig, proximal sehr verschieden breit in Berührung, distal durch nackte Teile getrennt. Die Dentalplatte ist deutlich sichtbar. Die Gestalt und Anordnung der großen Tentakelporen und der ventralen Armplatten entspricht stets dem Typus, so daß sich eine weitere Beschreibung erübrigt; nur scheint mir der Ansatz der Adoralia an die erste ventrale Armplatte dort etwas mißverstanden wiedergegeben. Die Tentakelporen tragen in höchst unregelmäßiger Weise 3—0 teils runde, teils spitze, aufgerichtete Papillen, die den Tentakel bisweilen kelchförmig umgeben. Bei der Zeichnung des Typus wird das etwas weniger deutlich. Die freien Armglieder tragen im allgemeinen keine Tentakelporen, doch endet die Porenreihe sehr ungleichmäßig, entweder plötzlich mit noch relativ weitgeöffneten oder allmählich verschwindend mit bereits sehr verkleinerten Poren; bisweilen ist das letzte Paar einseitig entwickelt.

Die Seitenarmplatten des ersten basalen, freien Armgliedes tragen beim Typus wie bei den Valdiviaexemplaren mehrfach einige sehr kleine, aber doch schon spachtelförmig verbreiterte Stacheln, die anzeigen, daß das Armglied im Begriff ist, in die Scheibe einzurücken und die Stacheln zur Papillengirlande umzubilden. Auch an den folgenden Armgliedern ist noch hie und da ein feiner Stachel zu finden bzw. die Gelenkwarzen abgefallener Stacheln.

Nach der hohen Variabilität der Valdiviaexemplare zu urteilen, scheint die in einem Exemplar bekannte japanische Art, *A. Kawamurai* Matsumoto nur sehr wenig von der südafrikanischen Form unterschieden; als gutes Merkmal vermag ich nur die dort nahezu doppelt so große Länge der basalen freien Armglieder zu nennen.

10. Gen. *Ophiuroglypha* Hertz 1926[1]).

Das charakteristische Kennzeichen dieser Gattung mit dem Typus *O. Lymani* Ljungman ist die Rückbildung des radiären Ambulakralsystems, ausgehend von einem hochentwickelten, aber nicht einseitig spezialisierten *Amphiophiura*-Typ. Die Radien sind noch lang und kräftig, die Stärke der Verkalkung und die Höhe der Scheibe bleibt in mäßigen Grenzen. Der Besitz von mindestens drei Armstacheln, von denen bereits in der Nähe der Basis der ventralste der längste ist und der mittlere an den äußeren Armteilen einen glasigen Haken trägt, unterscheidet die Gattung deutlich von *Ophiura*, der Besitz unverkürzter Genitalspalten mit Radialpapillen von *Ophiurolepis*. An der Bedeckung der Scheibe nehmen zahlreiche Platten teil, die Größe der Oralia ist mäßig.

Innerhalb der Gattung lassen sich zwei Untergruppen unterscheiden, eine fortgeschrittene um den Gattungstypus mit nahezu in den Mundspalt eingerückten zweiten Mundtentakeln, und eine primitivere, bei der dies nicht der Fall ist, um *O. capensis*. Von dieser letzteren Gruppe ist *Ophiurolepis* abzuleiten.

Die Gattung enthält mehrere auffallend große, weitverbreitete, aber vorwiegend südliche Formen, sie scheint eine heute herrschende Gruppe darzustellen. Mehr oder weniger modifiziert dringt sie auch in die Antarktis ein.

1. *Ophiuroglypha Lymani* (Ljungman).

1870 *Ophioglypha Lymani*, Ljg., S. 472.
1878 „ „ , Lym., S. 100.
1882 „ „ , Lym, S. 47, Taf. 38 Fig. 10—13.
1898 „ „ , Ludw., S. 751.
1899 „ „ , Ludw., S. 5.
1907a „ „ , Koehl., S. 295, Taf. 10 Fig. 11, 12.
1926 *Ophiuroglypha Lymani*, Hertz, S. 24, Taf. 5 Fig. 4—6, 8.

Fundort: Insel Bouvet.

Station 127: 54° 29' S., 3° 43' O.; Austernkratzer; 567 m Tiefe.

Mehrere Exemplare von 4—22 mm Scheibendurchmesser.

Station 128: 54° 29' S., 3° 30' O.; Trawl; 439 m Tiefe; 1° C.

Ein Exemplar von 19 mm Scheibendurchmesser.

Station 131: 54° 28' S., 3° 30' O.; Trawl; 457 m Tiefe; 1,1° C.

Zahlreiche Exemplare von 6—22 mm Scheibendurchmesser.

Die Armlänge der mittleren Exemplare beträgt etwa das sechsfache des Scheibendurchmessers.

[1]) Vgl. Anm. S. 61 (5).

Die Scheibe der meisten Exemplare ist völlig flach, bei einigen ist sie aufgetrieben. Das größte Exemplar ist in den Radien stark eingezogen und erinnert damit um so mehr an die nächstverwandte *O. Senouqui*. Die Kielung der Arme ist nicht immer gleich scharf ausgeprägt, im allgemeinen ist sie bei den größten Formen am stärksten. Die dorsalen Scheibenplatten variieren stark in der Form, auch die Radialia sind sehr unregelmäßig gebildet, häufig ist die eine Platte eines Paares auf Kosten der andern vergrößert. Das Centrodorsale bleibt stets deutlich, die radialen Primärplatten dagegen nur bei den jüngeren Exemplaren; bei diesen sind alle sechs nabelig eingetieft. Auch beim kleinsten Exemplar sind die Radialpapillen breit und viereckig. Die Lage der zweiten Mundtentakelpore ist bei allen Exemplaren die gleiche, sie öffnet sich stets seitlich in dem Mundspalt. Dagegen macht die erste ventrale Armplatte die bedeutendsten Veränderungen während des Größenwachstums durch. Beim kleinsten Exemplar hat sie noch die Größe der zweiten Platte, beim größten liegt sie nur noch als schwaches Rudiment neben dieser. Entsprechend rückt das erste Paar Armtentakel stark auf den Mundspalt zu. Ein gleicher Zustand der ersten ventralen Armplatte findet sich bei den Ophiomastinen nur selten und nur bei den größten Formen. Ich kenne ihn noch von *O. irrotata*, *O. Senouqui*, und finde ihn ähnlich auch bei den beiden *Ophionotus*-Arten und *Ophiopleura borealis*. Die Zahl der Armglieder in der Scheibe wächst innerhalb der beobachteten Größen von zwei zu fünf; sehr viel höhere Zahlen werden auch bei den anderen großen Ophiomastinen nicht erreicht.

O. Lymani ist Charakterform für die kontinentalen Tiefen der Subantarktis, in der hohen Antarktis ist sie durch die merkwürdig umgebildete *O. Senouqui* vertreten. Daß sie sich bei Bouvet mit der ausgesprochen antarktischen *Ophionotus Victoriae* begegnet, bezeichnet sehr schön die Lage dieser Insel an der Regionengrenze.

Auffallend weit nördlich, im caribischen Meer, scheint sie durch die sehr ähnliche *O. falcifera* LYM. vertreten zu werden.

2. *Ophiuroglypha irrotata* (LYMAN).

1878 *Ophioglypha irrotata*, LYM., S. 73, Taf. 4 Fig. 106—108.
1882 „ „ , LYM., S. 47, Taf. 5 Fig. 7—9.
1894 „ *grandis*, VERRILL, S. 293.
1899 „ *tumulosa*, LTK. u. MORT., S. 120, Taf. 1 Fig. 9—13.
1908 „ *integra*, KOEHL., S. 584, Taf. 8 Fig. 79—80.
1908 „ *figurata*, KOEHL., S. 587, Taf. 9 Fig. 83—84.
1908 „ *lenticularis*, KOEHL., S. 585, Taf. 10 Fig. 90—91.
1909 „ *mundata*, KOEHL., S. 153, Taf. 27 Fig. 7—8.
1914 „ *irrotata*, KOEHL., S. 18, Taf. 1 Fig. 3—4.
1915 *Ophiura irrotata*, CLARK, S. 320.
1922a *Homalophiura irrotata*, KOEHL, S. 55, Taf. 86 Fig. 16—17 (so!).

Fundort: Golf von Guinea.

Station 56: 3° 10' N., 5° 28' O.; Trawl; 2278 m Tiefe; 3,3° C.

Ein Exemplar von 30 mm Scheibendurchmesser.

Station 63: 2° 0' N., 8° 4' O.; Trawl; 2492 m Tiefe; 2,6° C.

Ein Exemplar von 28 mm Scheibendurchmesser. Die Arme beider Exemplare sind abgebrochen.

Die Identifizierung dieser Art hat häufig Schwierigkeiten gemacht, da der Typus durch eine Jugendform dargestellt ist, und die ausgewachsenen Exemplare beträchtlich zu variieren scheinen. Der Liste der schon bekannten Synonyma füge ich noch *O. lenticularis* hinzu — sie ließe sich wohl noch weiter vermehren. Das unter diesem Namen beschriebene Exemplar stellt mit seinem Durchmesser von 32 mm an sich ein gewisses Extrem dar, eigentlich isoliert erscheint es aber nur durch die hohe Zahl der Armstacheln; in dieser Beziehung vermittelt das Valdiviaexemplar von Stat. 56. Hier sind zwei Arme auf 40—50 mm Länge erhalten, an ihrer Basis finden sich zwei Stacheln ventral neben der Tentakelpore, ein dritter steht in beträchtlichem Abstand neben der dorsalen Armplatte. Weiter distal jedoch kommt es vor, daß der Zwischenraum von mehreren, d. h. bis zu fünf Stacheln eingenommen wird.

Bei beiden Exemplaren ist die erste ventrale Armplatte in einem Grad zurückgebildet, wie ich es auf keiner der bisher gegebenen Abbildungen wiederfinde; die zweite ist in ausgesprochenstem Maße die größte; in diesem Punkte besteht also ein deutlicher Gegensatz auch zu dem größten Exemplar der Valdivia von *O. involuta.*

Ich sehe keine direkten Beziehungen dieser Form zum Genus *Homalophiura,* d. h. zu *H.* (*Ophiurolepis*) *inornata* Lym.

Dagegen scheinen mir — wenn irgendwo innerhalb der Ophiomastinen — die großen *Ophiopleura-* und *Ophiomusium*-Formen in der Nachbarschaft von *O. irrotata* anzuknüpfen. Auf diesem Stadium ist die Rückbildung des Radialkamms und der Tentakelporen und die Einwanderung des zweiten Mundtentakels in den Mundspalt bereits weitgehend eingeleitet.

O. irrotata ist eine kosmopolitische Bewohnerin großer Tiefen, die auch in die Antarktis vordringt.

3. *Ophiuroglypha involuta* (Koehler).

1899 *Ophioglypha involuta,* Koehl., S. 15, Taf. 8 Fig. 61—63.

Fundort: Ostafrika.

Station 257: 1° 48′ N., 45° 42′ O.; Trawl; 1644 m Tiefe; 4,6° C.

Vier Exemplare von ca. 16 mm Scheibendurchmesser und ca. 50 mm Armlänge.

Station 270: 13° 1′ N., 47° 10′ O.; Trawl; 1840 m Tiefe; 3,7° C.

Ein Exemplar von ca. 24 mm Scheibendurchmesser, Arme abgebrochen.

Diese Exemplare stehen dem ungefähr gleich großen, aus der bengalischen Bucht, also gleichfalls aus dem Indik stammenden Typus von *O. involuta* so entschieden näher, als den übrigen Formen um *O. irrotata,* daß es mir rätlich erscheint, diesen Namen beizubehalten.

Immerhin lassen sich auch hier einige unterscheidende Momente angeben. Alle Platten sind kräftig verkalkt und leicht geschwollen, die Primärplatten lassen sich erkennen. Die seitlichen Ränder der Oralia sind parallel und werden leicht von den Genitalspalten eingeschnitten; doch finden sich Übergänge zur Form des Typus. Bezeichnend für die Unterscheidung von den atlantischen Formen von *O. irrotata* ist der Zustand der zweiten Mundtentakelpore, die auch beim größten Exemplar vom Mundspalt getrennt bleibt. Es sind die ersten 5 ventralen Armplatten miteinander in Berührung; die erste ist nicht gekehlt, stets ein wenig kleiner als die zweite, diese letztere ist nur wenig breiter als lang, ungefähr viereckig, dann wandelt sich die

Form schnell zu einem flachen Fächer um. Die Form der ventralen Armplatten beim Scheibenrand nähert sich also den Verhältnissen bei *O. Loveni* und *O. orbiculata*.

Ein auffallender Charakter der ventralen Armbasis wird auf KOEHLER's Zeichnung nicht deutlich. Ich finde an der ersten und zweiten Seitenarmplatte die Armstacheln nicht am distalen Rand, sondern stark proximal verschoben. Der Hals, der die Verbindung einer Seitenarmplatte zur nächsten herstellt, ist so deutlich abgesetzt und dabei etwas geschwollen, daß er völlig den Eindruck einer eingeschalteten Supplementplatte erweckt. Schwach angedeutet finde ich die Erscheinung auch bei den beiden atlantischen *irrotata*-Exemplaren. Basal steht der dorsale der drei Armstacheln noch weiter von den anderen entfernt als auf KOEHLER's Zeichnung; der Abstand verringert sich gegen die Armspitze hin schnell, in den äußeren Armteilen ist der mittlere verkürzt und trägt einen glasigen Haken.

4. *Ophiuroglypha* sp.

Fundort: Nordatlantik.

Station 11: 58° 36′ N., 11° 33′ W.; D. Tr.; 1750 m Tiefe; 3,7° C.

Ein Exemplar von 7 mm Scheibendurchmesser, Arme abgebrochen.

Es handelt sich vermutlich um ein Jugendexemplar der *irrotata*-Gruppe. Die bei *O. involuta* erwähnten scheinbaren Supplementärplatten zwischen ersten ventralen Armplatten und Seitenarmplatten sind hier sehr ausgeprägt. Es ist ein Radialkamm von kurzen, stumpfen Papillen vorhanden. Die ersten beiden ventralen Armplatten sind relativ langgestreckt, die zweiten Mundtentakelporen öffnen sich nicht in den Mundspalt. Drei Paar basale Armtentakelporen besitzen mehrere Papillen; sonst fehlt jedes hervorstechende Kennzeichen.

5. *Ophiuroglypha aequatoris* n. sp.

(Tafel VII [II] Figur 6 u. 7.)

Fundort: Chagos-Archipel, indischer Ozean.

Station 220: 1° 57′ S., 73° 19′ O.; Trawl; 2919 m Tiefe; 1,8° C.

Zwei Exemplare von 13 mm Scheibendurchmesser.

Station 227: 2° 56′ S., 67° 69′ O.; Trawl; 2773 m Tiefe; 2° C.

Ein Exemplar von 13 mm Scheibendurchmesser und etwa 50 mm Armlänge.

Die Dorsalseite der flachen, runden Scheibe ist bedeckt von zahlreichen zarten, im allgemeinen eckig, nicht schuppig angeordneten Platten, die im Scheibenzentrum klein, distal auffallend groß sind. Die kleinen, weit voneinander liegenden Primärplatten sind zum Teil erkennbar. Die Radialia liegen unmittelbar am Scheibenrand, sie sind außen abgerundet, innen enden sie bisweilen auffallend spitz zulaufend. Der interradiäre Scheibenrand wird fast vollständig von einer großen, breiten Platte eingenommen, die etwa die Hälfte der Länge der Radialia hat. Der sehr wenig auffallende Radialkamm wird von flachen, breiten Papillen gebildet. Ventral sind die Genitalpapillen an der schmalen kaum sichtbaren Genitalplatte nahezu zu einer Leiste verschmolzen, nur bei den Oralia stehen einige vereinzelte kurze Papillen. Die ventralen Interradien sind von mittelgroßen, unregelmäßig angeordneten Platten bedeckt. Die Oralplatten tragen an ihrer Spitze einige längere Mundpapillen, die übrigen sind stark verbreitert und nahezu verschmolzen. Die

Adoralia sind auf ganzer Länge schmal. Die Oralia sind von auffallend wechselnder Form. In einem Fall sind sie bedeutend breiter als lang, abgerundet dreieckig, in einem anderen Fall ebenso breit wie lang, seitlich leicht von den Genitalspalten eingeschnitten.

Nur die basalen Tentakelporen sind mäßig weit geöffnet, doch dauern sie über die ganze Länge des Armes an. Die zweiten, schlitzförmigen Mundtentakelporen liegen seitlich des Mundspalts, bleiben aber von ihm getrennt. Sie tragen jederseits 4—5 breite, stumpfe Papillen, deren Zahl weiter distal schnell abnimmt, etwa von der neunten Pore an erhält sich noch eine kurze, aber kräftige Papille. Die vier ersten ventralen Armplatten sind miteinander in Berührung. Die erste ist breit achteckig, dann geht die Form allmählich in die Dreiecksform und die Fächerform mit abgestutzten Ecken über; die zweite ist die größte. Von den dorsalen Armplatten sind die erste, rudimentäre und die beiden folgenden miteinander in Berührung, dann werden sie schnell dreieckig, bleiben aber relativ lang in einem Punkt in Berührung. Die Seitenarmplatten tragen an der Armbasis drei kurze, gleichmäßig verteilte Armstacheln; gegen Ende des Armes hin ist der ventralste etwa ein halbes Armglied lang, der dorsalste ist der kürzeste, der mittlere trägt einen glasigen Haken.

Die gute Erhaltung der Tentakelporen über die ganze Armlänge entfernt diese Form von den charakteristischen Vertretern der Gattung, andererseits sind aber die Beziehungen zu *O. involuta*, *O. brevispina*, *O. capensis* usw. so nahe, daß ich die Stellung bei diesen Formen für die richtige halte. Unter den *Amphiophiura*-Formen wiederum besteht eine sehr nahe Verwandtschaft zu *A. sculptilis*. *O. aequatoris* ist von dieser Form entscheidend getrennt nur durch die relative Zartheit der Verkalkung, die Flachheit der Scheibe und die niedere Basis der runden, schlanken Arme. In der Richtung zwischen *A. sculptilis* und *O. aequatoris* haben wir uns den gemeinsamen Ursprung der beiden nah verwandten Gattungen zu denken. Die an *O. aequatoris* anzuschließenden indischen Formen von *Ophiuroglypha* dürfen als ursprünglichere Gruppe den erstgenannten großen atlantischen Formen gegenübergestellt werden.

6. *Ophiuroglypha brevispina* (Smith).

(Tafel VII [II] Figur 8—9.)

1879 *Ophioglypha brevispina*, Smith, S. 280, Taf. 17 Fig. 5.
1878 „ „ , Lyman, S. 78, Taf. 2 Fig. 44—48.
1917 „ „ , Koehl., S. 60, Taf. 7 Fig. 5, 10 u. 11; Taf. 8 Fig. 12, 16—18.
1926 *Amphiophiura brevispina*, Hertz, S. 17, Taf. 3 Fig. 3 u. 4.

Fundort: Kerguelen.
Station 160: Gazelle-Bassin (Litoral).
Station 161: 48° 57′ S., 70° 0′ O.; Trawl; 88 m Tiefe. (Bank im Osten von Kerguelen.)

Zahlreiche Exemplare von 3—10 mm Scheibendurchmesser. Die Armlänge der größten Exemplare beträgt etwa 50 mm.

Die Exemplare von Stat. 160 und 161 unterscheiden sich in ihrer Gesamterscheinung beträchtlich voneinander, doch entsprechen die Abweichungen nicht der Unterscheidung von *O. brevispina* und *O. ambigua*, die Lyman versuchte und die seither Anlaß zu Verwirrung gab. Die Exemplare von Stat. 161 sind völlig flach, die von 160 zum größeren Teile aufgetrieben und in den Interradien etwas ausgebeutelt. Bei den ersten sind die Radialia häufig relativ lang, bei den anderen meist kurz. Bei Stat. 161 sind die Platten im allgemeinen sehr regelmäßig angeordnet,

relativ flach, die Primärplatten sind kenntlich, bei Stat. 160 sind die Platten leicht geschwollen, die Anordnung ist etwas unregelmäßig. Die kleineren Exemplare von Stat. 161 nähern sich hierin denen von Stat. 160. Die Radialpapillen der größeren Exemplare von Stat. 161 sind lang und schlank, die der kleineren kürzer und dreieckig, dies letztere ist die Regel für Stat. 160; doch kommt hier gelegentlich auch vor, daß die Verbreiterung der Basis bis zur Spitze fortschreitet. Mit diesem Merkmal wird also einer der Charaktere von *O. ambigua* erreicht; die Exemplare zeigen aber nicht zugleich eine höhere Stachelzahl. Ich finde stets nur vier Anhänge, von denen der ventralste sicher als Tentakelpapille zu gelten hat. Bei Stat. 161 wird bisweilen eine Neigung deutlich, die Radien in der Nähe des Scheibenrandes zu verbreitern; ferner noch sind die Exemplare dieser Station etwas dunkler als die anderen. Damit sind die Abweichungen wohl erschöpft, keine gilt ganz ohne Ausnahme und Widerspruch, und sie reichen kaum aus zur Errichtung zweier Subspezies. Die beiden Standortsgruppen werden vielleicht zweckmäßig als Forma *Gazellae* (Stat. 160) und Forma *arenae* (Stat. 161) unterschieden[1]).

Als bezeichnendes gemeinsames Merkmal besitzen alle Exemplare kräftige, verbreiterte Zähne, die sie als Litoralform kennzeichnen und von der Mehrzahl der Ophiomastinen unterscheiden. Die schlanken Arme sind leicht gekielt. Bei beiden Formen ist im äußeren Armdrittel der mittlere Stachel mit einem glasigen Haken versehen.

Besser mit dem Typus in Übereinstimmung als diese Exemplare fand ich das Observatory-Bay-Exemplar des Gauß. *O. ambigua* ist vermutlich eine in anderer Richtung variierende Modifikation von *O. brevispina*. Auch *O. brevispina* gehört wie die eben besprochene Form nicht zu den typischen Vertretern der Gattung *Ophiuroglypha*, hat aber sicher ihre nächsten Verwandten in dieser Gruppe. Ich vermute sogar, daß sie dem Ausgangspunkt von *O. Lymani* nahesteht.

7. *Ophiuroglypha capensis* (BELL).

(Tafel VII [II] Figur 10.)

1905 *Ophiozona capensis*, BELL, S. 256, Taf. 1 Fig. 1 u. 2.
1917 *Ophiura capensis*, MATS., S. 267.

Fundort: Vor Capstadt.

Station 92: 33° 41′ S., 18° 0′ O.; Trawl; 178 m Tiefe.

Große Mengen von Exemplaren von 8—22 mm Scheibendurchmesser. Die Arme der größeren Exemplare sind sämtlich abgebrochen, die der kleinen haben eine Länge von etwa 3—4 Scheibendurchmessern.

Station 104: 35° 16′ S., 22° 26′ O.; Trawl; 155 m Tiefe.

Ein Exemplar von 4 mm Scheibendurchmesser.

Nach den Abbildungen des Typus und nach der Häufigkeit des Vorkommens am entsprechenden Fundplatz kann mit der Zugehörigkeit zu der nur skizzenhaft beschriebenen Form BELL's gerechnet werden. Die Scheibe ist fünfeckig, flach, in den Interradien kräftig eingezogen, vorwiegend bedeckt von stark verkalkten, aber flachen großen Platten. Die sehr deutlichen, kreisrunden Primärplatten sind getrennt, liegen aber nahe beieinander. Die großen Radialia sind unregelmäßig oval, distal durch die in die Scheibe einbezogenen, breiten dorsalen Armplatten,

[1]) Bei erneuter Durchsicht finde ich unter den *arenae*-Formen mit spitzen Radialpapillen ein Exemplar mit vier Armstacheln und ein anderes, bei dem die Anhänge *Ophiurolepis*-artig zurückgebildet sind.

proximal durch eine auffallende große, eckig ovale Scheibenplatte vollständig getrennt. Der Radialkamm, der kaum mehr bemerklich ist, besteht aus sehr flachen, breiten, kurzen Platten. Ähnlich umgebildet sind die Papillen an den relativ schmalen Genitalplatten. Die Bedeckung der ventralen Interradien besteht aus zahlreichen, unregelmäßig eckigen Platten. Die Mundpapillen sind sehr ungleich, etwas klumpig angeordnet, der Mundspalt ist auffallend kurz. Besonders bezeichnend ist eine tiefe, ringförmige Furche, die über die Oralplatten läuft und die das ventrale Scheibenzentrum wie den Abdruck eines Tellers erscheinen läßt. Die Adoralia sind schmal und stabförmig. Die relativ kleinen Oralia sind etwa so breit wie lang, leicht eingeschnitten von den Endigungen der Genitalspalten. Die langen, schlitzförmigen zweiten Mundtentakelporen liegen neben dem Mundspalt, bleiben aber von ihm getrennt; sie tragen jederseits 5—6 stark verbreiterte Papillen. Darüber hinaus existieren nur noch drei Paar Tentakelporen, die jederseits 2—3 Papillen tragen. Die drei basalen ventralen Armplatten sind etwa gleich groß und unregelmäßig vier- bis sechseckig, dann werden sie breit fächerförmig und nehmen schnell an Größe ab. Die dorsalen Armplatten sind an der Basis sehr breit miteinander in Berührung, werden aber bald dreieckig; über den größten Teil des Armes sind sie in einem Punkt in Berührung. Die Seitenarmplatten haben an der Armbasis subventral drei schwache Stacheln, der mittelste trägt in den äußeren Armteilen einen glasigen Haken. Der Habitus der Form ist außerordentlich starr, porzellanartig, die Ähnlichkeit mit *Ophiurolepis*-Formen bereits groß.

Die Exemplare von etwa 10 mm Durchmesser sind von den größten relativ wenig verschieden. Das kleinste Exemplar von 4 mm macht sich als Angehöriger der Art besonders kenntlich durch die ringförmige Furche über dem ventralen Scheibenzentrum und die auch hier schon nach drei Armgliedern verschwindenden Tentakelporen. Die zweiten Mundtentakelporen liegen noch seitlich der ersten ventralen Armplatte. Radial- und Genitalpapillen sind äußerst schwach ausgebildet, die ventralen Interradien sind eingenommen von den breiten Genitalplatten und einer großen viereckigen Platte die sich in gerader Linie gegen das Oralschild hin abgrenzt. Bestünde nicht die große erste ventrale Armplatte, wäre die Ähnlichkeit mit einer kleinen *Ophiomusa Lymani* vollkommen. Die Dorsalseite ist sehr regelmäßig bedeckt von den gleichgroßen runden, unmittelbar zusammenliegenden Primärplatten, den Radialia, die paarweise in Berührung sind, 15 weiteren großen und wenigen kleinen Platten. Die basalen dorsalen Armplatten sind schon relativ breit in Berührung. Die Hakenbildung an dem mittleren Armstachel ist nicht ausgeprägter als bei den größeren Formen.

Zu der kleinen *O. costata* Lym., gleichfalls vom Cap, bestehen wohl sehr nahe Beziehungen, doch ist die Übereinstimmung zwischen Exemplaren entsprechender Größe keine vollkommene.

Von einer Form wie *O. capensis* ausgehend dürfte sich mit weiterer Rückbildung der Armstacheln und Radialpapillen die Entwicklung zu *Ophiurolepis* vollzogen haben.

Die Art selbst scheint nur an dieser Stelle vorzukommen.

8. *Ophiuroglypha* Schmidt-Otti n. sp.

(Tafel VII [II] Figur 11 u. 12, Textfigur 5.)

Fundort: Bei Sumatra und Ostafrika.

Station 205: 1° 48′ N., 96° 53′ O.; Trawl; 1143 m Tiefe; 6,1° C.

Ein Exemplar von 6 mm Scheibendurchmesser.

Station 251: 1° 40′ S., 41° 47′ O.; Trawl; 693 m Tiefe; 9° C.
Mehrere Exemplare von 5—9 mm Scheibendurchmesser.
Station 257: 1° 48′ N., 45° 42′ O.; Trawl; 1644 m Tiefe; 4,6° C.
Ein Exemplar von 7 mm Scheibendurchmesser.
Station 259: 2° 58′ N., 47° 6′ O.; Trawl; 1289 m Tiefe; 6,3° C.
Zwei Exemplare von 7 mm Scheibendurchmesser.

Die Armlänge beträgt bei den kleineren das $2^1/_2$—3 fache, bei den größten das 2 fache des Scheibendurchmessers.

Die Scheibe ist sehr niedrig, völlig rund und flach, nur eines der Exemplare ist etwas aufgebläht. Der Scheibenrücken ist eingenommen von sehr zahlreichen, vorwiegend runden, kleinen Platten, die durch tiefe Kerben voneinander getrennt sind. Nur bei dem kleinsten Exemplar ist das Centrodorsale deutlich größer als die übrigen Scheibenplatten. Die radialen Primärplatten, die durch eine Plattenreihe vom Centrodorsale getrennt sind, machen sich kenntlich durch ihre querovale Form und eine zarte nabelartige Eintiefung. Die Radialia sind relativ klein, kaum länger als breit, sehr unregelmäßig begrenzt, paarweise miteinander in Berührung. Sie schneiden am Scheibenrand gerade ab über den kurzen, geschwollenen, plump schaufelförmigen Papillen des Radialkamms. Die Genitalpapillen sind ähnlich umgebildet.

Fig. 5.
Ophiuroglypha SCHMIDT-OTTI n. sp.
Mittlere Armglieder.
Dorsalseite.

Die ventralen Interradien sind — bei dem größten Exemplar in ziemlich regelmäßiger Anordnung — von fünf größeren und mehreren kleinen Platten eingenommen. Die Mundpapillen sind kurz und verbreitert, nur die drei unparen proximalen sind etwas länger. Über die Oralplatten läuft eine tiefe, ringförmige Furche. Die Adoralia sind proximal breit in Berührung, distal sind sie schmal. Die Oralia sind etwas breiter als lang, mit einem einwärts gerichteten Winkel und leicht konvexer distaler Begrenzung; die Genitalspalten schneiden sie nicht ein. Die sehr langen, eng geschlossenen zweiten Mundtentakelporen liegen seitlich neben der ersten ventralen Armplatte und dem Mundspalt, von dem sie deutlich getrennt bleiben. Sie tragen jederseits bis zu sechs zum Teil verschmolzene Papillen. Darüber hinaus sind nur noch drei Paar Armtentakel deutlich entwickelt, die Zahl der Papillen geht schnell auf eine zurück, die in ihrer Form den Armstacheln angeglichen ist. Nur die beiden ersten ventralen Armplatten sind miteinander in Berührung und ungefähr gleich groß; die erste ist ungefähr quer rautenförmig, dann gehen sie schnell in die Dreiecks- und Fächerform über. Die dorsalen Armplatten sind breit dreieckig, nur die erste rudimentäre und die zweite und dritte sind miteinander in Berührung. Es sind 2—3 Armglieder in die Scheibe einbezogen.

Der Habitus der Arme ist in einem Maße moniliform, wie es in der Familie kaum ein zweitesmal vorkommt. Das distale Ende der dorsalen Armplatten springt eckig vor, die distalen Ränder der Seitenarmplatten sind hoch aufgewulstet. Sie tragen drei kurze, an der Basis gleich lange Armstacheln, die in auffallender Weise umgebildet sind. Alle drei, besonders der dorsale sind kolbig verdickt; ungefähr sieben Armglieder von der Scheibe entfernt beginnt der mittlere an der Spitze einen glasigen Haken auszubilden, der gegen das Ende der Arme hin immer auf-

fallender wird. Sehr häufig wird der Stachel abgespreizt getragen, so daß der Haken scheibenwärts gerichtet ist. Schließlich werden der dorsale und ventrale Stachel wieder schwächer; an dem sehr fein peitschenförmig ausgezogenen Ende des Armes scheint der Hakenträger allein übrig zu bleiben, er hat hier die Länge eines halben Armgliedes.

O. Schmidt-Otti hat sehr nahe Beziehungen zu *O. inflata* Koehler 99 (= *O. nana* Ltk. u. Mort.), welcher aber die nicht zu übersehende, merkwürdige Bildung der Arme und ihrer Anhänge fehlt. In der Gesamterscheinung ähnelt sie auffallend *Ophiomusium Valdiviae* n. sp., die ihrerseits zu *O. elegans* in demselben abgeleiteten Verhältnis steht wie *O. Schmidt-Otti* zu *O. inflata*. Dies ist um so interessanter, als zu den *Ophiomusium*-Formen keine direkten Beziehungen bestehen können. Da die Verhältnisse der Ventralseite nahezu völlig mit denen jüngerer Exemplare von *O. capensis* übereinstimmen, nehme ich nähere Beziehungen zu dieser Form an, trotz der so starken Verschiedenheit in der Erscheinung. Die *Ophiuroglypha*-Charaktere sind bei *O. Schmidt-Otti* in merkwürdiger Weise auf die Spitze getrieben; die Weiterentwicklung der Gattung in der Richtung auf *Ophiurolepis* ist, wie schon erwähnt, von weniger spezialisierten Formen ausgehend zu denken.

II. Gen. *Ophiurolepis* Matsumoto 1915.

Das Kennzeichen dieser Gattung mit dem Typus *O. carinata* Studer ist die Verkürzung der Genitalspalten an ihrem distalen Ende, die zum Verlust des Radialkammes führt, die Reduktion der Armtentakel auf zwei, seltener drei, basale Paare und die Rudimentierung der Armstacheln. Die zweiten Mundtentakelporen bleiben wie bei den Ursprungsformen vom Mundspalt getrennt. Die Scheibenbedeckung besteht aus relativ wenigen und großen massiven Platten; sehr charakteristisch ist die nicht regelmäßig aber häufig auftretende Neigung zur Auflösung der Oralia oder anderer Scheibenplatten in mehrere Teile.

Der Übergang von *Ophiuroglypha* zu *Ophiurolepis* muß bei Formen etwa zwischen *O. capensis* — bzw. *O. costata*, *O. tenera* Lym. — und *O. abyssorum* liegen. Bei großer Ähnlichkeit in der Gesamterscheinung besitzt die erste Form noch den Radialkamm, der der zweiten fehlt. In einigen Fällen tritt auch bei *Ophiurolepis* Hakenbildung an einem äußeren Armstachel auf, meistens verschwindet die Erscheinung mit der allgemeinen Verkümmerung der Anhänge.

Die Verbreitung der beiden Gattungen scheint ungefähr übereinzustimmen, in der Antarktis bringt es *Ophiurolepis* zu einer entschiedenen Blüte.

1. *Ophiurolepis abyssorum* (Lyman).

(Tafel VII [II] Figur 13.)

1883 *Ophioglypha abyssorum*, Lym., S. 238, Taf. 3 Fig. 25—27.

Fundort: Malediven, indischer Ozean.

Station 219: 0° 2′ S., 73° 28′ O.; Trawl; 2253 m Tiefe; 2,3° C.

Drei Exemplare von 11—15 mm Scheibendurchmesser. Die Armlänge beträgt etwa das 4fache des Scheibendurchmessers.

Die Übereinstimmung mit dem Typus, der von den Antillen stammt, ist eine sehr gute, nur sind die Oralia etwas länger, ungefähr ebenso breit wie lang; bei einem kleineren Exemplar

sind sie in drei Teile aufgespalten. Ein drittes Paar Armtentakelporen ist angedeutet. In der Nähe der Armbasis stehen einige sehr dürftige, unregelmäßige Armstacheln, über den größten Teil der Arme fehlen sie jedoch ganz, in Übereinstimmung mit dem Typus. Gegen das Ende des Armes hin finden sich gelegentlich die Anhänge in der für die Gattung charakteristischen Form ausgebildet. Subventral stehen dicht zusammen zwei „Stacheln", von denen der kürzere wohl die Tentakelpapille darstellt, der zweite ist relativ lang und kräftig. Weiter dorsal stehen noch zwei ganz schwache, kurze stumpfe Stacheln; an dem mittleren findet sich in einigen Fällen die Andeutung eines glasigen Hakens. Über den proximalen Teil der Radialia und die angrenzenden Platten läuft, ungefähr dem Scheibenrand parallel, eine tiefe Furche, die wohl zur Aufnahme eines epidermalen Organes diente.

O. abyssorum gehört zu den selteneren Formen dieser Gruppe mit glatter, nicht höckeriger Oberfläche, sie gleicht hierin unter den antarktischen Formen *O. scissa Vanhöffeni* (vielleicht richtiger *O. Vanhöffeni*) der Gaußexpedition.

Das gleichzeitige Vorkommen der seltenen Form bei den Antillen und Malediven erscheint etwas merkwürdig. Es ist nicht auszuschließen, daß die indischen Vertreter sich von *O. capensis* oder *O. costata* ausgehend entwickelten, während die Antillenform bei *O. tenera* etwa ihren Ursprung nahm.

2. *Ophiurolepis gelida* (KOEHLER).

1901 *Ophioglypha gelida*, KOEHL., S. 17, Taf. 1 Fig. 6, 7, 8.
1912 „ „ , KOEHL., S. 102, Taf. 9 Fig. 4—10, 13—15.
1922a *Ophiurolepis gelida*, KOEHL., S. 79, Taf. 86 Fig. 11—15, Taf. 89 Fig. 1—14, Taf. 90 Fig. 1—6.
1926 „ „ , HERTZ, S. 26.

Fundort: Insel Bouvet.

Station 127: 54° 29' S., 3° 43' O.; Austernkratzer; 567 m Tiefe.

Drei Exemplare von 5—11 mm Scheibendurchmesser.

Station 131: 54° 28' S., 3° 30' O.; Tr. Austernkratzer; 457 m Tiefe; 1,1° C.

Mehrere Exemplare von 6—15 mm Scheibendurchmesser. Die Armlänge beträgt etwa das 4fache des Scheibendurchmessers.

Die Exemplare entsprechen den vom antarktischen Kontinent her wohlbekannten durchaus; jedenfalls sind die Beziehungen zu den dortigen Formen näher als zum Typus von *O. carinata* STUDER von Kerguelen. Bei der sehr großen Variabilität der Art scheint es allerdings fraglich, ob *O. carinata* und *O. gelida* in allen Fällen zu unterscheiden sein werden. Die Exemplare sind flach, nicht bewachsen, aber zum Teil von Foraminiferen besiedelt.

Bei dem kleinsten Exemplar zeigt der zweite dorsale der vier Anhänge an den äußeren Armteilen deutliche Hakenbildung. Angedeutet kann ich das gleiche auch an mittelgroßen Exemplaren feststellen. Bei den Vertretern der Art im Gaußmaterial dagegen fand ich eine derartige Bildung nirgends deutlich ausgeprägt.

Das Vorkommen der Art bei Bouvet betont zusammen mit dem von *Ophionotus Victoriae* den antarktischen Charakter der Insel, während *Amphiophiura sculptilis* und *Ophiuroglypha Lymani* die Verbindung Bouvets mit der Subantarktis bezeugen.

3. *Ophiurolepis inconveniens* n. sp.

(Tafel VII [II] Figur 14 u. 15.)

Fundort: Ostafrika.

Station 250: 1° 47′ S., 41° 48′ O.; Trawl; 1668 m Tiefe; 3,8° C.

Ein Exemplar von 4 mm Scheibendurchmesser, die Armlänge beträgt etwa 7 mm.

Die Dorsalseite der runden, gewölbten Scheibe ist gebildet aus den sechs großen, unmittelbar zusammenliegenden Primärplatten, den kurzen, etwas breiteren als langen Radialia, je zwei hintereinander liegenden interradiären Platten, von denen die äußere auf die Ventralseite übergreift, und je einer kleinen dreieckigen Platte an den proximalen Enden der Radialia. Die breiten Genitalplatten sind von oben nicht sichtbar, einige kurze stumpfe, papillenartige Gebilde vertreten den Radialkamm. Die Genitalspalten haben etwa die Länge der ersten Seitenarmplatte. Die Zähne sind spitz und einreihig, die Mundpapillen kurz, verbreitert, zum größten Teil verschmolzen. Die Oralplatten sind proximal breit, distal verschmälert, die Adoralia gleichen nach Größe und Form den ersten Seitenarmplatten. Eine Platte, die ohne weiteres als Oralschild anzusprechen wäre, fehlt. Der entsprechende Raum wird von drei Platten eingenommen; zwei liegen in der Fortsetzung der Genitalplatten und wiederholen in Stellung und Form die Adoralia, die dritte, dreieckige, schiebt sich distal zwischen sie. Vermutlich handelt es sich um ein in drei Teile zerlegtes Oralschild, doch sind die Plattengrenzen so deutlich und regelmäßig, daß der unmittelbare Eindruck dem entgegensteht. Der interradiäre Raum wird eingenommen von einer kurzen breiten, viereckigen Platte, die an die dorsale Marginalplatte anstößt, und zwei kleinen Schaltplatten. Die schmalen, wenig geöffneten zweiten Mundtentakelporen sind sehr unregelmäßig mit einigen kleineren Papillen versehen. Die beiden basalen Paare von Armtentakelporen sind schon sehr klein, rund, das erste Paar trägt noch je eine oder zwei ganz schwache Papillen; darüber hinaus sind die Poren nicht mehr merklich. Die an der Armbasis dreieckigen, dann doppelaxt- und schließlich fächerförmigen ventralen Armplatten sind sämtlich weit voneinander getrennt; sie verkleinern sich schnell; nach der siebenten bis achten verschwinden sie. Die dorsalen Armplatten sind sämtlich längsoval, klein, hochgeschwollen und weit voneinander getrennt. Die gleichfalls stark geschwollenen Seitenarmplatten tragen drei gleichmäßig verteilte, spitze, schwache Stacheln. Die Struktur aller Platten ist sehr grob.

Die kleine Form hat sehr nahe Beziehungen zu den antarktischen Arten *O. bispinosus* Mortensen und *O. conveniens* Koehler, die wie ich glaube, zu Unrecht in eine Gruppe gestellt wurden, deren Typus *Ophiomastus tegulitius* ist. *O. inconveniens* gehört seiner groben Kalkstruktur nach noch zu *Ophiurolepis*, weist aber in anderen Charakteren bereits stark auf *Ophioplinthus* hin.

12. Gen. *Ophioplinthus* Lyman 1878.

Der Übergang von *Ophiurolepis* zu *Ophioplinthus* vollzieht sich, ohne daß sich eindeutig unterscheidende Merkmale für die beiden Gattungen angeben ließen. Charakteristisch für *Ophioplinthus* ist die sehr schwache Verkalkung und die fortschreitende Neigung, die Radien zurückzubilden und die Skelettplatten unregelmäßig aufzuspalten. Außer den beiden antarktischen Tiefseeformen, auf die Lyman die Gattung begründete, gehört vielleicht noch die nordatlantische *O. tesselata* Verrill hierher.

1. *Ophioplinthus grisea* LYMAN.

(Tafel VIII (III) Figur 1 u. 2.)

1878 *Ophioplinthus grisea*, LYM., S. 106, Taf. 2 Fig. 33, 34.
1882 „ „ , LYM., S. 30, Taf. 24 Fig. 10—12.
1908 *Ophioglypha partita*, KOEHL., S. 595, Taf. 10 Fig. 94, 95.

Fundort: Vor Enderby-Land.

Station 152: 63° 16′ S., 57° 51′ O.; Trawl, 4636 m Tiefe; —0,5° C.

Ein Exemplar von 12 mm Scheibendurchmesser, die Arme sind abgebrochen.

In Berücksichtigung des beträchtlichen Größenunterschiedes ist die Übereinstimmung mit dem Typus (20 mm) eine sehr gute. Die Dorsalseite entspricht vollkommen der Beschreibung LYMAN's, nur sind die Radialia weniger weit getrennt. Anhäufungen von kleineren Platten an der Armbasis erinnern an einen rudimentären Radialkamm. Die Zahl der Platten in den ventralen Interradien ist etwas geringer als beim Typus. Die Genitalplatten finde ich nur in einem Fall drei-, sonst zweiteilig. Die Oralia sind stets längsgespalten, höchst unregelmäßig im Gesamtumriß. Die Adoralia, die bei LYMAN's Exemplaren wohl unter der Haut verborgen bleiben und so auf seiner Abbildung zu fehlen scheinen, sind hier in ihren Grenzen erkennbar. Die zweiten Mundtentakel treten aus der Oralplatte aus. Die erste ventrale Armplatte ist etwas länger als beim Typus. Über sämtliche dorsale Armplatten läuft eine tiefe Längsfurche; die erste Platte ist breiter als lang, bei allen übrigen ist es umgekehrt, ungefähr von der vierten an trennen sie sich. Die Ausbildung der Armstacheln ist sehr ungleich, häufig sind drei unregelmäßig verteilte festzustellen. Die Verkalkung der etwas aufgetriebenen Scheibe ist sehr schwach.

Das Exemplar der Scotia zeigt mit 10 mm die jugendlichen Charaktere noch etwas ausgesprochener. Nach den Angaben des Textes zu schließen, übertreibt die dortige Zeichnung den Radialkamm wohl etwas.

Die bisher aufgefundenen Exemplare von *O. grisea* stammen von fast der gleichen Breite zwischen 95° O. und 41° W., alle aus größten Tiefen.

2. *Ophioplinthus medusa* LYMAN.

(Tafel VIII [III] Figur 3 u. 4.)

1878 *Ophioplinthus medusa*, LYM., S. 105, Taf. 2 Fig. 30, 31, 40.
1882 „ „ , LYM., S. 29, Taf. 24 Fig. 7—9, Taf. 38 Fig. 1 – 5.
1908 *Ophioglypha Brucei*, KOEHL, S. 582, Taf. 8 Fig. 81, 82.

Fundort: Vor Enderby-Land.

Station 152: 63° 16′ S., 57° 51′ O.; Trawl; 4636 m Tiefe; —0,5° C.

Vier Exemplare von 9—16 mm Scheibendurchmesser, die Arme sind abgebrochen.

An der Zugehörigkeit zu LYMAN's Spezies ist trotz einiger leichter Abweichungen nicht zu zweifeln. Die Form der Oralia ist etwas weniger ausgesprochen herzförmig. Die oberen Armplatten sind in sehr wechselnder Form an der Basis gefurcht, gespalten oder glatt. Das größte Exemplar besitzt an der Stelle des Radialkammes einige supplementäre warzenartige Plättchen.

Die etwas kleineren Exemplare der Scotia zeigen den Größenverhältnissen entsprechende Charaktere; wo die Übereinstimmung mit dem Typus noch fehlt, vermitteln die Exemplare der Valdivia.

O. medusa scheint etwas häufiger zu sein als *O. grisea*. Sie ist gleichfalls bisher nur in Tiefen der Antarktis zwischen 4000 und 5000 m von 41° W. bis 95° O. angetroffen worden.

B. Subfam. *Ophiolepidinae* Matsumoto 1915.

Im Valdiviamaterial ist die nicht sehr umfangreiche Subfamilie fast nur mit den für die Tiefsee der Warmwasserzone so überaus charakteristischen Gattungen *Ophiomusium* und *Ophiomusa* nov. gen. vertreten. Sie ist gegenüber den Ophiomastinen und den Ophioleuciden charakterisiert durch den Erwerb von 20 inneren Tentakeln und den völligen Verlust des Radialkamms.

13. Gen. *Ophiomusium* Lyman 1869.

Es wurde schon öfters bemerkt, daß die mittlerweile sehr umfangreich gewordene Gattung in zwei deutlich geschiedene Gruppen zerfällt; die Angehörigen der einen besitzen wie der Gattungstypus *O. eburneum* drei oder mehr Tentakelpaare außerhalb des Mundspalts, die der anderen nur noch zwei Paare. Ich trenne diese Gruppe als Gattung *Ophiomusa* nov. gen. von *Ophiomusium* ab.

Als die ursprünglichere der beiden Gruppen muß des noch etwas besser erhaltenen radiären Ambulakralsystems wegen *Ophiomusium* gelten. Sein Ursprung ist bei solchen Formen zu suchen, deren Armtentakel bereits in Rückbildung sind, deren zweite Mundtentakel auf den Mundspalt vorrücken und deren Radialkamm in Verbindung mit einer Verkürzung des Genitalspalts verkümmert. Ein Teil der Gattung mit relativ langen Genitalspalten und schmalen Oralia, der sich um *O. elegans* gruppiert, erscheint geschlossen; ein anderer um *O. glabrum*, mit relativ breiten Oralia und zum Teil sehr stark verkürzten Genitalspalten ist weniger einheitlich; hier machen sich zum Teil starke Anklänge an *Ophiopleura borealis* geltend, welche Form aber selbst wieder eine recht isolierte Stellung einnimmt. Die Neigung zu Hakenbildung an den Armen tritt ähnlich auf wie bei *Ophiuroglypha*.

Mehrere Anklänge lassen es möglich erscheinen, daß der Ursprung der Gattung in der Nähe von *O. irrotata* zu suchen sei, besonders nahe und überzeugende Beziehungen sehe ich nirgends. Sicher scheint mir nur nach der Beschaffenheit der Armbasis die Herkunft aus Formen mit Radialkamm; nach der Beschaffenheit der Mundwinkel kann auch die Einwanderung des zweiten Mundtentakels in den Mundspalt nicht allzuweit zurückliegen.

1a. *Ophiomusium fimbriatum* Koehler *atlanticum* n. subsp.

(Tafel VIII [III] Figur 5.)

1922 *Ophiomusium fimbriatum*, Koehl., S. 403, Taf. 90 Fig. 6—8.

Fundort: Guineaküste, Westafrika.

Station 63: 2° 0′ N., 8° 4′ O.; Trawl; 2492 m Tiefe; 2,6° C.

Zahlreiche Exemplare von 10—20 mm Scheibendurchmesser, die Arme sind abgebrochen.

Die *Ophiomusium*-Exemplare von Stat. 56 und 63 sind — abgesehen von der leicht kenntlichen *O. Lymani* — von einer verwirrenden Variabilität. Doch lassen sich mit Sicherheit zwei Individuengruppen unterscheiden, von denen die eine nahe Beziehungen zu der Molukkenspezies *O. fimbriatum* (20 mm) aufweist: Die Genitalspalten sind kurz, die Armwinkel von warzigen Plättchen eingenommen, die Platten des dorsalen Scheibenzentrums sind bei den größten Exemplaren sehr klein. Dagegen sind im Gegensatz zum Typus die Oralia zum größten Teil nahezu kreisrund, sehr häufig ist ein viertes Paar Armtentakelporen entwickelt; die Armstacheln sind sehr schwach, es lassen sich in unregelmäßigster Verteilung 0—5 zählen. Diese Merkmale dürfen zur Begründung der Subspezies dienen. In allen übrigen Verhältnissen, besonders der Dorsalseite, herrscht bunte Mannigfaltigkeit. Nur selten sind die Radialia distal schmal wie beim Typus, weit öfters engen sie die interradiale Marginalplatte sehr stark ein. Auch die Länge der Radialia ist höchst ungleich. Bis zu einer Scheibengröße von etwa 15 mm bleiben die Primärplatten relativ groß und gut kenntlich. Die Oralia der kleineren Exemplare sind häufig schmal, längsoval, bisweilen sind sie in mehrere Teile aufgespalten, sie trennen die Adoralia oder lassen sie breit in Berührung. Die Madreporenplatte fällt stets als solche auf. Einige Exemplare sind stark aufgetrieben.

1b. *Ophiomusium fimbriatum* KOEHLER *solum* n. subsp.

Literatur siehe oben.

Fundort: Guineaküste, Westafrika.

Station 56: 3° 10′ N., 5° 28′ O.; Trawl; 2278 m Tiefe; 3,3° C.

Ein Exemplar von 12 mm Scheibendurchmesser, die Arme sind abgebrochen.

Das Exemplar — mit vier Paar Tentakelporen an jedem Radius — entspricht im Allgemeinen den Jugendformen von *O. fimbr. atlanticum*, unterscheidet sich aber in folgenden Charakteren: Alle Scheibenplatten sind relativ derb entwickelt, die Furchen zwischen den Platten auffallend tief. Die Radialia sind relativ kurz, sehr breit, in den Radien bleiben sie getrennt, dagegen sind sie auffallenderweise in den Interradien zum Teil breit in Berührung; wenigstens ist dies in vier Interradien in etwas ungleicher Weise der Fall; im fünften Interradius bleiben sie etwas getrennt.

Die Differenz zwischen *O. f. fimbriatum* und *O. f. solum* ist recht bedeutend; eine spezifische Zusammengehörigkeit könnte ohne Kenntnis der ungewöhnlichen Variabilität dieser Gruppe und der zahlreichen vermittelnden Formen kaum vermutet werden.

1c. *Ophiomusium fibriatum* KOEHLER *medium* n. subsp.

(Tafel VIII [III] Figur 6 u. 7.)

Literatur siehe oben.

Fundort: Ostafrika.

Station 240: 6° 12′ S., 41° 17′ O.; Trawl; 2995 m Tiefe; 2,0° C.

Ein Exemplar von 21 mm Scheibendurchmesser. Die Arme sind abgebrochen.

Die Übereinstimmung mit dem Typus der Art wäre eine sehr gute, auch in der hohen Zahl der Armstacheln, wenn nicht auch hier zu erwähnen bliebe: Die Radialia sind bei dem mir vorliegenden Exemplar distal nicht schmal, sondern auffallend breit, sehr viel breiter als die

sie trennenden Zwischenräume. Beim Typus ist es gerade umgekehrt. Es sind nur drei wenig geöffnete Porenpaare entwickelt. Die Platten erscheinen alle sehr derb, die Adoralia sind auffallend geschwollen. Das getrocknete Integument läßt die Scheibe wie lackiert erscheinen.

Es liegt die Annahme nahe, daß alle diese Formen, auch *O. f. fimbriatum* und noch einige weitere, im Grunde Variationsformen der großen *O. glabrum* von den Galapagos (= *O. multispinum* von Japan) darstellen.

2. *Ophiomusium armigerum* Lyman *congense* n. subsp.

(Tafel VIII [III] Figur 8.)

1878 *Ophiomusium armigerum*, Lym., S. 109, Taf. 1 Fig. 21, 22.
1882 „ „ , Lym., S. 86, Taf. 2 Fig. 7—9.
1914 „ „ , Koehl., S. 31, Taf. 3 Fig. 1.

Fundort: Guineaküste, Westafrika.

Station 56: 3° 10′ N., 5° 28′ O.; Trawl; 2278 m Tiefe; 3,3° C.

Ein Exemplar von 19 mm Scheibendurchmesser.

Station 63: 2° 0′ N., 8° 4′ O.; Trawl; 2492 m Tiefe; 2,6° C.

Zahlreiche Exemplare von 13—23 mm Scheibendurchmesser.

Die Arme sind abgebrochen, die Länge war vielleicht das fünffache des Scheibendurchmessers.

Außer den schon genannten Formen schließen sich die übrigen hochvariabeln Exemplare der beiden Guineastationen nahe an die allerdings sehr viel kleinere (11 mm) atlantische *O. armigerum* an. Bisweilen zeigen sich auch sehr nahe Beziehungen zu Koehler's Philippinenform *O. armatum* (14 mm), die vielleicht gleichfalls als Subspezies der Lyman'schen Form gelten kann. Charakteristisch ist die relative Länge der Genitalspalten, die am Scheibenrand von zarten Membranen geschlossen scheinen. Diese Teile sind von feinen dornartigen Stacheln umstanden, die den basalen Armstacheln nach Größe und Form gleichen. Bisweilen fehlen sie ganz, bisweilen sind sie sehr zahlreich und setzen sich am interradiären Scheibenrand entlang fort. An der Armbasis der größten Exemplare kommen bis zu neun relativ lange, sehr feine Stacheln vor, bisweilen fehlen auch sie.

An zahlreichen Radien ist ein viertes Porenpaar ganz oder einseitig entwickelt, manchmal sind die Poren rund, weit geöffnet, von zahlreichen kleinen Papillen umstanden, in anderen Fällen sind die Papillen weniger zahlreich, größer, und die Poren erscheinen geschlossen. An einigen Radien macht sich die Lage des zweiten Mundtentakels äußerlich sehr deutlich kenntlich durch einen Einschnitt zwischen den Mundpapillen; die Verhältnisse nähern sich damit denen bei *Ophiopleura borealis*, das Einwandern der zweiten Mundtentakel in den Mundspalt erscheint gerade eben erst vollzogen.

Die Gestalt der Oralia variiert sehr stark, bisweilen, bei den kleineren Exemplaren, nähert sie sich der Form des Typus, bei den größeren wird sie lanzen- bis doppelaxtförmig, eingeengt von den Genitalspalten und ähnelt dann stark der Form, die für die *elegans*-Gruppe charakteristisch ist.

Die sechs Primärplatten sind stets relativ groß, rund, deutlich unterscheidbar. Die Scheibe der meisten Exemplare ist sehr stark aufgetrieben.

Auch *O. armigerum* möchte ich, wie *O. glabrum*, für eine kosmopolitische, höchst variable Art halten. Untereinander sind diese beiden Spezies mit ihren Subspezies scharf voneinander getrennt, in erster Linie durch die sehr verschiedenen Verhältnisse der Armbasis.

3. *Ophiomusium elegans* KOEHLER.

(Tafel VIII [III] Figur 9 u. 10.)

1899 *Ophiomusium elegans*, KOEHL., S. 23, Taf. 3 Fig. 22—24.
1904 „ „ , KOEHL., S. 66.
1922 „ „ , KOEHL., S. 391, Taf. 88 Fig. 1—9.

Fundort: Nikobaren.

Station 210: 6° 53′ N., 93° 33′ O.; Trawl; 752 m Tiefe; 8,2° C.

Zwei Exemplare von 11 und 12 mm Scheibendurchmesser und etwa 45 mm Armlänge.

Die Exemplare stimmen sehr gut zu den Angaben und Abbildungen, mit denen KOEHLER seine erste Beschreibung ergänzt.

Bei den Verhältnissen der Armstacheln bleibt folgendes zu ergänzen: In einiger Entfernung von der Armbasis finden sich drei größere Armstacheln, ein vierter sehr reduzierter steht dorsal in einiger Entfernung. Der mittelste der drei Stacheln ist verdickt, sehr rauh, und trägt an seiner Spitze einen glasigen Haken, sein dorsaler Nachbar ist der längste Stachel. Die charakteristische Bildung findet sich schon an der Armbasis, doch wird sie gegen die Spitze hin deutlicher.

Wie alle Formen der *elegans*-Gruppe sind die Exemplare durch Papillenreichtum ausgezeichnet. Die Oralia tragen in einigen Fällen an ihrer freien Kante nach den breiten Genitalspalten hin einige papillenartige Zacken, die aber noch in starrer Verbindung mit der Basis sind und wohl das erste Entstehen einer Papillenreihe demonstrieren.

Das eine Exemplar ist in der Weise mißbildet, daß die Skeletteile zu beiden Seiten eines Mundspalts miteinander verwachsen sind. Da, wo sich im Normalfall das distale Ende des Spalts befinden würde, treten die (?) Mundtentakel durch eine große, von zahlreichen Papillen umstandene Pore nach außen aus.

O. elegans ist von Vorderindien und dem Sundaarchipel bekannt, aus Tiefen von 400 bis über 2000 m; sie schließt wohl an die kosmopolitische *armigerum*-Gruppe an.

4. *Ophiomusium Valdiviae* n. sp.

(Tafel VIII [III] Figur 11 u. 12, Textfigur 6.)

Fundort: Binnenmeer von Westsumatra.

Station 186: 3° 22′ S., 101° 11′ O.; Trawl; 903 m Tiefe; 6,6° C.

Zwei Exemplare von 8 und 9 mm Scheibendurchmesser und etwa 30 mm Armlänge.

Die Scheibe ist pentagonal, leicht gewölbt, mit einem dicken, durchsichtigen Integument überzogen, das sie in getrocknetem Zustand wie glänzend lackiert erscheinen läßt. Sie ist dorsal bedeckt von den sechs ungefähr gleich großen, rundlichen Primärplatten, von denen die radialen das Centrodorsale in einem Punkt berühren, den Radialia, die mit den proximalen Spitzen

wiederum die radialen Primärplatten berühren, je zwei ungefähr viereckigen Platten in den Radien und Interradien und einigen kleineren Schaltplatten. Die Radialia sind in den Radien in ganzer Länge nahezu so breit getrennt wie in den Interradien.

Die ventralen Interradien sind von zahlreichen eckigen Platten unregelmäßig eingenommen. Die Genitalplatten sind nur schmal sichtbar, die langen Genitalspalten von zahlreichen Papillen eingefaßt. Die für die Gruppe charakteristischen dornigen Bildungen am Scheibenrand sind ausgesprochen glasig. Die breiten, viereckigen Mundpapillen schließen den Mundspalt; es stehen jederseits etwa 4—5, die distalste ist die größte. Die Adoralia berühren sich proximal spitz und verbreitern sich distal zwischen den Oralia und den ersten ventralen Armplatten. Die Oralia sind ungefähr lanzenförmig, doch mit ziemlich breitem konvexen Distallobus; sie sind eingeschnitten von den Endigungen der Genitalspalten. Die drei basalen Porenpaare sind nahezu geschlossen von 2—3 teilweise verschmolzenen Papillen. Die Form der zugehörigen ventralen Armplatten ist becherförmig, darüber hinaus werden diese schnell dreieckig und verschwinden bald. Von den dorsalen Armplatten sind die beiden ersten breit miteinander in Berührung; die übrigen sind sehr klein, dreieckig und verschwinden bald. Die Arme sind ausgesprochen moniliform, etwa das 4.—5. freie Armglied ist ebenso lang wie breit. Die Seitenarmplatten tragen fünf Armstacheln, von denen der dorsalste sehr klein und unscheinbar ist. Der erste ventrale ist stabförmig, der zweite kurz und plump und trägt einen kräftigen, glasigen, auswärts gerichteten Doppelhaken; der dritte besitzt eine stark verbreiterte Krone, die mit scharfen glasigen Dornen versehen ist; ähnlich umgebildet, aber kleiner, ist der vierte.

Fig. 6.

Ophiomusium Valdiviae n. sp. Mittlere Armglieder, Ventralseite. Am äußeren Armglied ist der ventrale Stachel entfernt, und ein dorsaler sichtbar.

O. Valdiviae besitzt zweifellos die nächsten Beziehungen zu *O. elegans*, bei der die merkwürdige Umbildung der Armstacheln sich einleitet. Bei *O. Valdiviae* erreicht diese ein extremes Maß; die klumpigen Stacheln können hier schon mit bloßem Auge nicht übersehen werden. Sehr ähnlich, wie das Verhältnis dieser Form zu *O. elegans* ist, wie schon erwähnt wurde, das von *Ophiuroglypha Schmidt-Otti* zu *O. inflata*; in diesen wie in ähnlichen Fällen tritt eine eigentümliche Transponierung der Skelettelemente, besonders der Anhänge auf, ohne daß sich der morphologische Grundplan der Form ändert.

5. *Ophiomusium Diomedeae* Lütken u. Mortensen.

1899 *Ophiomusium Diomedeae*, Lt. u. Mort., S. 134, Taf. 4 Fig. 1—3.

Fundort: Bei Sumatra und Ostafrika.

Station 190: 0° 58′ S., 99° 43′ O.; Trawl; 1280 m Tiefe; 5,9° C.

Ein mittleres Exemplar.

Station 251: 1° 40′ S., 41° 47′ O.; Trawl; 603 m Tiefe; 9° C.

Ein kleines Exemplar.

Station 252: 0° 24′ S., 42° 49′ O.; Trawl; 1019 m Tiefe.

Ein kleines Exemplar.

Station 254: 0° 29′ S., 47° 49′ O.; Trawl; 977 m Tiefe; 8° C.

Mehrere Exemplare.

Station 266: 6° 44′ N., 49° 43′ O.; Trawl; 741 m Tiefe; 9,2° C.

Zwei Exemplare.

Der Scheibendurchmesser beträgt 5—21 mm, die Armlänge des größten Exemplars 75 mm.

Das Exemplar von Sumatra entspricht vollkommen dem etwas kleineren Typus von den Galapagos aus geringerer Tiefe aber ungefähr gleicher Temperatur. Die Exemplare von Ostafrika weichen um ein geringes ab. Die Zahl der dorsalen und ventralen Scheibenplatten ist hier etwas erhöht, die Radialia sind etwas kürzer und breiter, die interradiale Marginalplatte ist kleiner, die Zahl der Armstacheln steigt bis auf neun.

Sehr charakteristisch für diese Art ist die Form der Mundpapillen, von denen nur die distalen den Mundspalt schließen, indem sie zackig ineinander greifen. Die proximalen enden frei; sie sind verhältnismäßig lang und stehen bisweilen etwas gehäuft und aufgerichtet. Auch die Zähne stehen unregelmäßig und gedrängt.

Die Gestalt der Oralia ist extrem variabel; lang und schmal sind sie stets, doch enden sie bisweilen an den Genitalspalten, bisweilen reichen sie weit in die Interradien hinein. Es sind dann wohl einige interradiäre Platten sekundär mit ihnen verschmolzen. Die Oralia des größten Exemplars sind sehr klein und dabei quergeteilt. Die Adoralia sind meist auffallend groß, die Art ihres proximalen Zusammentreffens variiert wieder sehr stark. Bei den kleinen Exemplaren folgen auf die Oralia in den Interradien bisweilen 2—3 große breite Platten, doch besteht auch hierin keine Regelmäßigkeit.

Am distalen Armdrittel des größten Exemplars sind 1—2 Armstacheln zu glasigen Haken umgebildet. An der Armbasis finden sich hinter den Stacheln am Hals der Seitenarmplatten eine Reihe feiner sekundärer Papillen, auch sonst ist die Neigung zu Papillenbildung stark. Das größte Exemplar hat $4^1/_2$, das kleinste $1^1/_2$ Armglieder in die Scheibe einbezogen.

O. Diomedeae gehört zu den charakteristischen Vertretern der indopazifischen *Ophiomusium*-Gruppe mit proximal langen Genitalspalten und schmalen Oralia.

14. Gen. *Ophiomusa* n. gen.

Ophiolepididen mit zwei Paar inneren und 2—0 Paar äußeren Tentakeln an jedem Radius, langgliedrigen Armen und massiver Scheibenbedeckung. Die dorsalen und ventralen Armplatten sind nahezu vollständig zurückgebildet; die Genitalspalten sind kurz und papillenlos; an den Anhängen treten Haken auf. Gattungstypus ist *O. Lymani.*

Die Gattung bildet eine sehr geschlossene Gruppe zweifellos nächstverwandter Formen, obwohl sie gleichzeitig sehr große und sehr kleine Arten umfaßt. Als relativ ursprüngliche Formen müssen diejenigen mit etwas höherer Plattenzahl gelten, wie *O. Lütkeni* und *O. trychna.* Die Herkunft aus der *Ophiomusium*-Gruppe ist wahrscheinlich, doch fehlen merkwürdigerweise überleitende Formen vollständig. Die extreme Entwicklung, die die *Ophiomusa*-Gruppe nimmt, ist bezeichnet durch Formen wie *O. fallax* und *O. ultima* n. sp., deren äußeres Tentakelsystem gänzlich abgebaut ist. Die Entwicklung zielt hier in eine Richtung, die sich vom ursprünglichen Ophiurentypus weit mehr entfernt, als etwa die Organisation von *Astrophiura.*

Die Gattung ist überwiegend indopazifisch und hält sich innerhalb der Wendekreise wie *Ophiomusium*. Eine Art scheint zu beiden Seiten des Isthmus von Panama vorzukommen. Auch die im übrigen kosmopolitische große *O. Lymani* dringt kaum nach Süden oder Norden über die Warmwasserzone vor.

1. *Ophiomusa facunda* (Koehler) *muta* n. subsp.

(Tafel VII [II] Figur 16, Tafel VIII [III] Figur 13 u. 14.)

1922 *Ophiomusium facundum*, Koehl., S. 398, Taf. 89 Fig. 1, 2, 5, 6.

Fundort: Ostafrika.

Station 245: 0° 29′ S., 42° 47′ O.; 977 m Tiefe; 8° C.
„ 254: 5° 27′ S., 39° 18′ O.; 463 m Tiefe; 10° C.

Mehrere Exemplare von 6—16 mm Scheibendurchmesser. Die Armlänge des Exemplares von 9 mm ist 38 mm.

Die Form gehört zu der *lunaris*-Gruppe von *Ophiomusa*, mit besonders großplattiger und massiver Scheibenbedeckung. Die nächsten Beziehungen besitzen die Valdiviaexemplare wohl zu der großen (27 mm) *O. facunda* von den Philippinen. Es liegt hier wieder einer der bei den Ophiuren nicht seltenen Fälle vor, wo die Unterscheidung zweier Formen sich nicht ergibt auf Grund einer Änderung von Einzelheiten im Organisationsplan, sondern auf Grund einer Umstellung, die alle Teile gleichmäßig ergreift. Es wird schwer zu sagen sein, ob in diesem Fall eine Unterscheidung als Spezies oder Subspezies die größere Berechtigung hat.

Während bei *O. facunda* die Kalkstruktur aller Platten sehr grobmaschig ist, ist sie bei *O. f. muta* außerordentlich fein, die Oberfläche ist bei allen Exemplaren glatt und elfenbeinglänzend. Die übrigen Abweichungen sind nicht sehr bedeutend. Die Tentakelporen sind stärker reduziert als beim Typus, stets nur von einer Papille geschlossen, die bisweilen sogar fehlt. Die Oralia sind in ihrem distalen Teil schmäler, der zwischen den Genitalplatten liegende Teil erscheint nahezu quadratisch. Die nahe zusammenliegenden Primärplatten sind etwas größer als die übrigen Platten des Scheibenzentrums und dadurch deutlich unterscheidbar. Die Scheibe eines der großen Exemplare ist ventral vollig konkav infolge eines besonders starken Dickenwachstums der großen interradiären Marginalplatte.

Wie bei *O. Lütkeni*, *O. lunaris* und *O. trychna* dauern auch bei den größeren Exemplaren von *O. f. muta* die ventralen Armplatten über die dritte hinaus an; nur bei den kleinsten ist dies nicht der Fall. Im übrigen sind die durch die Größenverhältnisse bedingten Unterschiede bei dieser Form äußerst gering.

Die Armwirbel gleichen denen von *O. Lymani*, doch sind sie noch stärker reduziert. Zwar die proximalen und distalen Muskelansatzflächen sind gut erhalten, der Wirbelkörper selbst aber ist stark abgebaut. Die mächtige dorsale Dickenentwicklung der Seitenarmplatten gleicht diese Reduktion äußerlich aus; wäre dies nicht der Fall, so müßten die Arme sehr stark moniliform erscheinen.

2. *Ophiomusa Lymani* (Wyville-Thomsen).

1873 *Ophiomusium Lymani*, Wyv.-Thoms., S. 172, Fig. 32, 33.
1878 „ „ , Lym., S. 113.

1882 *Ophiomusium Lymani*, LYM., S. 90.
1899 „ „ , LT. u. MORT., S. 137, Taf. 3 Fig. 8—11.
1909 „ „ , KOEHL., S. 161, Taf. 3 Fig. 4, Taf. 4 Fig. 1.
1911 „ „ , CLARK, S. 107.
1922 „ „ , KOEHL., S. 411, Taf. 86 Fig. 5, 7—9.

Fundort: Südlich des Thomson-Rückens, Westafrika, St. Paul.

Station 11: 58° 36′ N., 11° 33′ W.; Dampftrawl; 1750 m Tiefe; 3,7° C.
Ein großes Exemplar.

Station 33: 24° 35′ S., 17° 4′ W.; Trawl; 2500 m Tiefe; (3,5° C).
Zahlreiche große und kleine Exemplare.

Station 37: 16° 14′ N., 22° 38′ W.; Trawl; 1694 m Tiefe; 3,7° C.
Mehrere kleine Exemplare. Eines trägt den Vermerk: Saß im Innern eines Kieselschwammes.

Station 56: 3° 10′ N., 5° 28′ O.; Trawl; 2278 m Tiefe; 3,3° C.
Zwei mittlere Exemplare.

Station 63: 2° 0′ N., 8° 4′ O.; Trawl; 2492 m Tiefe; 2,6° C.
Ein mittleres Exemplar.

Station 75: 16° 24′ S., 11° 8′ O.; Trawl; 2225 m Tiefe.
Zahlreiche große Exemplare.

Station 166: 37° 45′ S., 77° 34′ O.; Trawl; 1463 m Tiefe; 4,2° C.

Der Scheibendurchmesser beträgt 5,5—30 mm, die Armlänge etwa das 3—4 fache.

Die meisten Exemplare sind flach, doch bisweilen ist die Scheibe der größeren bis zu 10 mm hoch aufgetrieben. Die Öffnung eines solchen Exemplares ergab, daß der Magensack prall gefüllt war mit einem grünen Nahrungsschlamm von offenbar abgesunkenem, noch völlig unzersetztem Oberflächenplankton; die Abhängigkeit der Tiefseetiere von Oberflächenbedingungen wird hier sehr deutlich.

Die Rauhigkeit der Oberfläche, die Ausbildung der Warzen auf den Radialia variiert sehr stark; im allgemeinen tritt sie bei den kleinen Exemplaren mehr hervor, doch sind auch die großen Exemplare von Stat. 33 sehr rauh. Die kleinsten Exemplare, mit einem Armglied in der Scheibe, zeigen noch vorwiegend die allgemein für die Gruppe geltenden Charaktere: Eine große Platte in den ventralen Interradien ist breit mit den Oralia in Berührung, die dorsalen Armplatten fehlen noch ganz; die Radialia sind paarweise in Berührung, im Scheibenzentrum sind die Primärplatten deutlich; sie liegen auch bei den kleinsten Exemplaren nicht unmittelbar zusammen. Die beiden Porenpaare sind bereits mit Papillen versehen. Bei einem Durchmesser von 8 mm sind die Genitalspalten bereits deutlich. Mit zunehmender Größe verändert sich die Form der Oralia, die schmäler und im proximalen Teil enger werden, distal sind sie dagegen bisweilen stark verbreitert. Die Exemplare von St. Paul scheinen etwas länger jugendliche Charaktere zu bewahren als die vom Nordatlantik.

MORTENSEN (1913) hat ausgezeichnete Abbildungen der Armwirbel von *O. Lymani* veröffentlicht, die, in Übereinstimmung mit den hier vorliegenden Exemplaren erkennen lassen, wie stark das dorsale Muskelfeld vergrößert ist auf Kosten des ventralen, und wie reduziert das Lumen des radiären Ambulakralkanals ist. Am geöffneten Tier findet man auch den Ambulakralring der Scheibe stark zurückgebildet. Er ist nur mit Schwierigkeit zu finden und zu verfolgen, während der wohlausgebildete, sternförmige Nervenring sofort ins Auge fällt. Ursprünglich,

auch bei fossilen Formen, scheint das Verhältnis gerade umgekehrt zu sein. Bemerkenswert ist, wie wenig die bedeutende absolute Größe den Gesamthabitus dieser Form gegenüber den kleinen Arten der Gruppe zu verändern vermag.

Daß eine morphologisch so ungewöhnlich verarmte Form zugleich als Riesenform und mit imperialistischer Verbreitung aufzutreten vermag, darf als sehr interessante Tatsache besonders hervorgehoben werden.

3. *Ophiomusa relicta* (Koehler).

(Tafel VIII [III] Figur 15 u. 16.)

1904 *Ophiomusium relictum*, Koehl., S. 61, Taf. 10 Fig. 5—7.
1922 „ „ , Koehl., S. 416, Taf. 91 Fig. 6—8.

Fundort: Nikobaren.

Station 211: 7° 48′ N., 93° 7′ O.; Trawl; 805 m Tiefe; 7,1° C.

Mehrere Exemplare von 5—8,5 mm Scheibendurchmesser. Die peitschenförmigen Arme laufen in außerordentlich feine Spitzen aus und mögen, nach den Bruchstücken zu urteilen, eine Länge von über 30 mm erreichen.

Nur mit Zögern stelle ich die Exemplare zu der gleich großen *O. relicta* vom Sundaarchipel, denn die Übergänge zu *O. scalaris* Lym. (1878), Koehl. (1899, 1904, 1922) sind unverkennbar. Immerhin verbindet die etwas höhere Stachelzahl und die Tatsache, daß dorsale Armplatten kaum erkennbar sind, die Exemplare etwas näher mit *relicta* als mit *scalaris*; doch ist zu vermuten, daß ein Vergleich zahlreicher Exemplare die Grenzen zwischen beiden Arten völlig verwischen würde, denn nahezu alle *Ophiomusium*- und *Ophiomusa*-Formen, die entsprechend bekannt sind, haben sich als hochvariabel erwiesen.

Die Valdiviaexemplare entfernen sich vom Typus in folgenden Charakteren: Die ersten Seitenarmplatten in der ventralen Scheibe sind nicht verbreitert; die Genitalspalten besitzen deutlich die Länge des ersten Armgliedes. Eine auffallende Längsfurche läuft über die Genitalplatten, eine ähnliche, etwas schwächere über die Oralia und die distal anschließende Platte. Die Oralplatten erscheinen vertieft wie die von *O. scalaris*. Es sind fünf Armstacheln vorhanden, die aber so kräftig sind, wie die von *O. scalaris*, und wie dort, zu zweien oder dreien ventral näher zusammenstehen. Die distalste der drei ventralen Armplatten erscheint verkleinert und eingeschnitten von den Tentakelporen. Die distalen Ränder der Seitenarmplatten eines Gliedes schneiden nicht in gerader Linie zusammen ab, sondern treffen sich in einem spitzen Winkel. Ventral und dorsal läuft eine tiefe Längskerbe über den Arm. Etwa auf halber Armlänge beginnt ein mittlerer Stachel, schließlich mehrere, sich zu einem glasigen Haken umzubilden. Diese Haken sind relativ lang und schlank, weniger gekrümmt als die von *O. ultima*. Ich vermute, daß sich diese Bildung in gleicher Weise auch beim Typus von *O. relicta* und *O. scalaris* findet. Die Exemplare sind bedeutend weniger rauh als die, die Koehler (1922) abbildet.

O. relicta und *O. scalaris* gehören, wie die große *O. Lymani* und die kleine *O. ultima* zu der extremeren *Ophiomusa*-Gruppe mit nur drei ventralen Armplatten an jedem Radius.

4. *Ophiomusa ultima* n. sp.

(Tafel IX [IV] Figur 1, 2 u. 3.)

Fundort: Ostafrika.

Station 242: 6° 34′ S., 39° 35′ O.; Trawl; 404 m Tiefe; 11° C.
„ 243: 6° 39′ S., 39° 30′ O.; Trawl; 400 m Tiefe.
„ 245: 5° 27′ S., 39° 18′ O.; Trawl; 463 m Tiefe; 10° C.
„ 253: 0° 27′ S., 42° 47′ O.; Trawl; 638 m Tiefe; 9,6° C.

Zahlreiche Exemplare von 3—7 mm Scheibendurchmesser. Die Armlänge der größeren Exemplare beträgt etwa 20 mm.

Nach der bedeutenden Anzahl gleich großer Individuen von verschiedenen Stationen sind die Exemplare als ausgewachsen anzusehen. Die Scheibe ist im allgemeinen kreisrund und sehr flach. Bei einem der größten Exemplare ist sie ausgebeutelt, in einigen anderen Fällen aufgetrieben. Sie ist bedeckt von den 6 unmittelbar zusammenliegenden, ungefähr gleichgroßen, runden Primärplatten, den zehn Radialia, die bei den größten Exemplaren auf ganzer Länge, aber nur wenig, getrennt sind, je zwei viereckigen Platten in den Interradien und wenigen kleinen Schaltplatten zwischen den Radialia und diesen und den Primärplatten. Ein kleines Exemplar hat sieben regelmäßig entwickelte Primärplatten. Je größer die Exemplare sind, um so deutlicher wird ein Kranz von kleinen, geschwollenen, marginal vorspringenden Platten, die die Scheibe sowohl distal der Radialia wie in den Interradien sekundär vergrößern. Die Kalkstruktur aller Scheibenplatten ist ziemlich grob.

Die ventralen Interradien sind eingenommen von einer größeren, meist breit an das Oralschild stoßenden Platte, 4—5 kleineren, geschwollenen, randlich liegenden Platten und den in ihrem mittleren Teil auffallend breiten Genitalplatten. Von diesen ist proximal ein dreieckiges Stück abgetrennt, wie es auch bei den übrigen *Ophiomusa*-Formen — und bei *Ophiurolepis* — meist deutlich der Fall ist. Die Genitalspalten sind häufig nur schwer festzustellen, doch sind sie bei einigen Exemplaren entlang dem proximalen Ende der ersten Seitenarmplatten gut erkennbar. Ein kleines Exemplar trägt parasitische Gastropoden an den Genitalspalten. Die Oralplatten liegen häufig etwas vertieft; sie tragen eine Reihe mehr oder wenig verschmolzener Mundpapillen, die den Mundspalt vollkommen abschließen; die äußerste ist ausgesprochen die größte. Die Adoralia sind lang und schmal, stabförmig, sie stoßen interradiär zusammen. Die großen Oralia wechseln stark in der Form, oft sind sie ausgesprochen herz- oder lindenblattförmig. Sie werden in Correlation mit der zunehmenden Schwäche der Radien um so breiter, je größer die Tiere sind. Nur in den wenigsten Fällen zeigen die kleinsten Exemplare noch 2 oder $1^1/_2$ Paar Tentakelporen als nadelfeine, papillenlose Öffnungen, in allen übrigen Fällen sind die Poren völlig verstrichen. Die drei erhaltenen ventralen Armplatten werden um so schmäler, je größer die Tiere sind. Sie sind von sehr wechselnder Form, dreieckig bis glockenförmig. Auch bei den größten Exemplaren sind nur zwei Armglieder in die Scheibe einbezogen. Die ersten Seitenarmplatten sind auffallend langgestreckt und schmal, sie gleichen mehr den Adoralia als den zweiten Seitenarmplatten. Die Arme sind etwas moniliform; die Linie, in der die Seitenarmplatten dorsal zusammenstoßen, ist durch eine deutliche Längskerbe ausgezeichnet. Dorsale Armplatten fehlen stets. Die aufeinanderfolgenden Seitenarmplatten sind durch ein Halsstück miteinander verbunden, das bisweilen auffallend wulstförmig geschwollen ist. Die recht unregel-

mäßig ausgebildeten Armstacheln stehen proximal dieser Wülste, also nicht am distalen Rande der Seitenarmplatten. Es sind 3—5 zu zählen, von denen 2—3 subventral etwas näher zusammen stehen. Sie sind im allgemeinen kurz, aber fein und spitz. Bei einem Exemplar von Stat. 253 sind sie auffallend kräftiger ausgebildet als bei allen übrigen, besonders der dorsalste Stachel erinnert hier durch seine Stellung an die Verhältnisse bei *O. Lütkeni.* Distal ist ein mittlerer Stachel zu einem glasigen Haken umgebildet.

Zerlegt man ein Armglied, so zeigt sich, daß fast die ganze Masse auf Rechnung der Seitenarmplatten geht, die Wirbelkörper sind extrem zurückgebildet. Sie liegen zwischen den Seitenarmplatten wie etwa ein löffelförmiger Gegenstand in einem dick gepolsterten Etui. Es zeigt sich keinerlei Längsteilung wie bei embryonalen Wirbeln. Öffnet man die Scheibe, so findet man auch hier die basalen Wirbel extrem schwach und langgestreckt. Die ersten Mundtentakel sind normal entwickelt, die in den Mundspalt eingewanderten zweiten Mundtentakel aber sind ganz analog den Armtentakeln zurückgebildet, ihre Austrittsstelle ist kaum mehr merklich. Man meint vorauszusehen, daß diese Form einem völligen Verlust der ursprünglichen Radien entgegen geht.

Die wichtigsten Veränderungen mit zunehmender Größe sind die starke Zunahme der Interradien auf Kosten der Radien und die völlige Zurückbildung der Tentakel. Die Entwicklungsrichtung bei dieser Form ist also der Wiederherstellung ursprünglicher Zustände gerade entgegengesetzt. Nur die geringe Zahl der Scheibenplatten und die geringe Zahl der Armglieder in der Scheibe täuschen in dieser Gruppe embryonale Charaktere ganz äußerlich vor.

O. ultima hat nahe Beziehungen zu *O. fallax* Koehler (1904) von 0° S. 130° O., die bei auffallend abweichender Bildung des Scheibenrückens wohl die gleiche Entwicklungsstufe erreicht hat. Auch *O. canaliculata* Clark (1917) aus sehr großen Tiefen des Pazifik gehört vermutlich zu der extremen kleinen Gruppe.

15. Gen. *Ophiozonella* Matsumoto 1915.

Die innerhalb der Warmwasserzone in nicht sehr großen Tiefen kosmopolitisch verbreitete Gattung hat vielleicht nähere Beziehungen zu *Ophioleuce* als etwa zu *Ophiomusium.* Der Habitus — derbe Verkalkung, breite Zähne und kurze Mundspalten — nähert sich andererseits bereits dem litoralen Typus.

Ophiozonella longispina (Clark).

1908 *Ophiozona longispina,* Clark, S. 290.
1911 „ „ , Clark, S. 33.
1917 *Ophiozonella longispina,* Matsumoto, S. 297, Fig. 80.

Fundort: Bei Sumatra.

Station 203: 1° 47′ N., 96° 58′ O.; Trawl; 660 m Tiefe; 9,1° C.

Ein Exemplar von 12 mm Scheibendurchmesser und etwa 60 mm Armlänge.

Die Übereinstimmung mit der sehr knappen Beschreibung des Typus ist keine vollkommene. Vor allem fällt die sehr kräftige Entwicklung der beiden Armstacheln auf; der dorsale erreicht in der Nähe der Basis eine Länge von zwei, der ventrale von anderthalb Armgliedern.

Die breiten und flachen Arme verjüngen sich zum Ende hin recht plötzlich, es zeigt sich keine Spur von Hakenbildung. Etwa 15 ventrale Armplatten sind miteinander in Berührung, dagegen nur etwa sechs dorsale. Die Oralia sind so breit wie lang, ihre proximalen Ränder sind stark konkav. An den Poren der Armbasis sind zwei Tentakelpapillen nahezu gleich kräftig entwickelt, die dritte ist sehr klein. Die distalste Mundpapille ist auffallend breit, der ihr anliegende Hals des zweiten Mundtentakels ist dagegen nur sehr schwach ausgebildet.

2. Fam. *Ophioleucidae* MATSUMOTO 1915.

Auch für diese Familie gilt, daß ihre Angehörigen kaum nach Einzelmerkmalen sicher von den Angehörigen der Ophiolepididae und Ophiodermatidae zu unterscheiden sind. Wir erkennen die Zugehörigkeit einer Gattung zu dieser Gruppe daran, daß ihre Beziehungen zu *Ophioleuce* näher sind, als die zu *Ophiolepis* oder *Ophioderma*.

Die kleine Familie nimmt unter den Chilophiurida eine höchst interessante Mittelstellung ein. Es drängen sich Beziehungen zu den Ophiomastinen auf: Lange, leicht in den Scheibenrücken einschneidende Genitalspalten mit Andeutungen eines Radialkamms, teilweise noch außerhalb des Mundspaltes sichtbare zweite Mundtentakel, starrer Tiefseehabitus; andererseits solche zu den Ophiolepidinen und Ophiodermatiden, wie besonders die im ganzen fortgeschrittene Stellung des zweiten Mundtentakels mit ihren Folgen für die Gestaltung der Armbasis, die proximale Lage der relativ kleinen Oralia, Neigung zu Granulationen auf der Scheibe, relative Kürze der Armglieder. Ich möchte den Ophioleuciden, ganz im Gegensatz zu MATSUMOTO, eine hohe Altertümlichkeit zuschreiben und glaube nicht, daß sie sich innerhalb der rezenten Ophiuren auf irgendeine andere bekannte Gruppe zurückführen lassen. Ihre ältesten Verwandten sind wohl die *Ophiocten*-Formen. Dagegen halte ich für möglich, daß zahlreiche, heute blühende Gruppen hier ihren Ausgangspunkt genommen haben. Der Weg der fortgeschrittenen Gattungen der Ophiolepididen wie *Ophiozona* und *Ophiolepis* muß vom Ophiomastinenstadium ausgehend, über Formen geführt haben, die das allgemeine Entwicklungsstadium von *Ophioleuce* etwa besessen haben. Andererseits ist auch der Weg von *Ophioleuce* und *Ophiernus* zu Ophiodermatiden wie *Ophiochasma* und *Bathypectinura* nicht mehr allzuweit. — Die allgemeine Entwicklungsrichtung geht unbeschadet der Verbreitung einzelner Gattungen Hand in Hand mit der Neigung zum Aufsteigen ins Litoral.

Nach dem Gesagten erschiene es mir angemessen, die Ophioleucidae als dritte Unterfamilie, also als Ophioleucinae, den Ophiolepididae einzugliedern; doch bedarf die Frage noch weiterer Klärung.

Bei den beiden im Valdiviamaterial in je zwei Arten vertretenen Gattungen *Ophiopallas* und *Ophiernus* treten höchst merkwürdige Umbildungen der dorsalen Armanhänge auf, die diese Gattungen sehr scharf charakterisieren. So verschieden die Bildungen in beiden Gattungen sind, scheinen sie mir doch eine ursprüngliche Zusammengehörigkeit zu dokumentieren, zugleich allerdings auch eine relative Isoliertheit dieser Gruppen, die in guter Übereinstimmung ist mit ihrem mutmaßlich sehr hohen Alter. Hakenbildung dagegen scheint in dieser Familie zu fehlen.

16. Gen. *Ophioleuce* Koehler 1904.

Die Gattung ist innerhalb der Familie charakterisiert durch die ophioctenartige Ausbeutelung der Scheibe in den Interradien und den gleichfalls den Verhältnissen bei dieser Gattung entsprechenden Radialkamm. Die ophiomastinenähnlichen basalen Tentakelporen tragen mehrere Papillen; es besteht eine Neigung zur Rückbildung der Armtentakel. Die Scheibenplatten sind derb, zum Teil granuliert.

Die bisher in vier, einander sehr nahestehenden Arten bekannte Gattung stammt aus kontinentalen Tiefen des Indopazifik und von Florida.

Ophioleuce charischema (Clark).

(Tafel IX [IV] Figur 4.)

1911 *Ophiocten charischema*, Clark, S. 97, Fig. 35.
1917 *Ophioleuce charischema*, Mats., S. 306, Fig. 85.

Fundort: Westlich Sumatra.
Station 202: 1° 48′ N., 97° 6′ O.; Trawl; 141 m Tiefe; 16° C.

Ein Exemplar von 9 mm Scheibendurchmesser. Die Arme sind abgebrochen.

Die Übereinstimmung mit dem Typus von Japan (11 mm) ist eine sehr gute; leichte Abweichungen gehen wohl auf Rechnung der geringeren Größe. So ist die Zahl der Scheibenplatten in den ventralen Interradien kleiner, sie beträgt etwa acht größere und wenige kleinere. Basal ist der dorsale der zwei Armstacheln beträchtlich länger, er übertrifft die Länge eines Armgliedes. An der ersten Armtentakelpore lassen sich jederseits bis zu vier Papillen zählen. Die Körnelung auf der Ventralseite ist etwas ausgeprägter als beim Typus; Stacheln auf der Dorsalseite besitzt das Exemplar nicht. Der „Radialkamm" ist recht ausgesprochen. Die Genitalspalten erreichen nahezu den Scheibenrand. Sie sind radiär begrenzt von dem distalen Teil der Adoralia und drei Seitenarmplatten.

Koehler's Zeichnung des Typus von *Ophioleuce, O. seminudum* (1904, Taf. 2 Fig. 9) mit 5—8 mm Scheibendurchmesser enthält wohl einen Irrtum. Das abgebildete Exemplar zeigt zwischen den ersten ventralen Armplatten und den Adoralplatten noch eine normale Seitenarmplatte. Es handelt sich vermutlich um das distale Ende der Adoralplatte. Nach dieser nicht sehr überzeugenden Abbildung darf es zweifelhaft erscheinen, ob *O. seminudum* und *O. charischema* nicht vielleicht konspezifisch sind.

17. Gen. *Ophiopallas* Koehler 1904.

Die Gattung ist sehr gut charakterisiert durch die langen kräftigen Arme mit weitgeöffneten, ausgesprochen runden Tentakelporen, die bereits an der Basis nur 1—2 runde, nicht mehr ophiomastinenartige Papillen tragen. Die Genitalspalten schneiden noch den Scheibenrücken ein und besitzen zum Teil noch Andeutungen eines Radialkamms. Die Scheibe ist granuliert, interradiär kaum ausgebeutelt. Die dorsalen Armstacheln der äußeren Armteile sind in sehr eigentümlicher Weise umgebildet.

Die Gattung ist in drei Arten bisher nur aus dem tropischen Kontinental des indischen Ozeans bekannt.

1. *Ophiopallas paradoxa* KOEHLER *altera* n. subsp.

(Tafel IX [IV] Figur 5.)

1904 *Ophiopallas paradoxa*, KOEHL., S. 12, Taf. 3 Fig. 1—3.
1922 „ „ , KOEHL., S. 436, Taf. 39 Fig. 1—2.

Fundort: Ostafrika.
Station 242: 6° 34′ S, 39° 35′ O.; Trawl; 404 m Tiefe; 11° C.
Ein Exemplar von 4 mm Scheibendurchmesser und etwa 40—50 mm Armlänge.
Ein Arm eines zweiten Exemplars.

Die Beziehungen dieses Exemplars zum Typus der Spezies der Siboga (8 mm) sind sehr nahe, doch sind die Abweichungen immerhin zu beträchtlich, um ihre Erklärung völlig in der Größendifferenz zu finden. Es rechtfertigt sich wohl die Errichtung einer Subspezies. Die Übereinstimmung mit KOEHLER's Photogramm (22) ist bedeutend besser als die mit der Beschreibung des Typus, doch bleibt hervorzuheben: Den Papillen an der interradialen Seite des Genitalspalts entsprechen solche an der radialen, es besteht also ein sog. sekundärer Radialkamm. Die dorsalen Armplatten sind nur an der Basis etwas breiter als lang. Zwei proximale Mundpapillen sind spitz, die distal folgenden sind rund, aufgerichtet, sie gleichen noch stark den Armtentakelpapillen. Daneben erscheint noch der Hals des zweiten Mundtentakels wie eine spitze Papille. Die Zähne sind auffallend spitz. Die ersten Armtentakelporen tragen zwei runde Papillen. Einige große, runde Körner finden sich nicht nur an den Oralplatten, sondern auch am distalen Ende der Adoralia. Die Seitenarmplatten tragen in der Nähe der Basis vier feine, spitze, abgespreizte Stacheln, der dorsalste, der der längste ist, erreicht ungefähr die Länge eines Armgliedes.

Etwa vom neunten freien Armglied an wird eine sehr auffallende Bildung merklich. Zunächst der erste dorsale, fortschreitend dann auch die übrigen Stacheln sind in der folgenden Weise umgebildet bzw. ersetzt: Auf einem feinen glasigen Stielchen erhebt sich ein gegabeltes Gebilde; das kürzere der beiden Enden ist stumpf abgerundet, das längere stellt einen glasigen, aus einer Reihe feiner Kalkmaschen gebildeten Kolben dar, der etwas einwärts gekrümmt ist und an seiner konkaven Seite eine feine Zähnelung zeigt. Die Übereinstimmung mit den umgebildeten Stacheln von *O. palmarum* (Taf. 4 Fig. 9) ist eine vollkommene. Ich möchte vermuten, daß alle Siboga- und Albatrosexemplare der Spezies in diesem Punkt nicht von dem Valdiviaexemplar abweichen.

2. *Ophiopallas palmarum* n. sp.

(Taf. IX [IV] Fig. 6, 7, 8 u. 9.)

Fundort: Ostafrika.
Station 251: 1° 40′ S., 41° 47′ O.; Trawl; 693 m Tiefe; 9° C.
Zwei Exemplare von 6 mm Scheibendurchmesser und etwa 90 mm Armlänge.
Station 252: 0° 24′ S., 42° 49′ O.; 1019 m Tiefe.
Vier Exemplare von 5—7 mm Scheibendurchmesser und bis zu 110 mm Armlänge.

Die Dorsalseite der pentagonalen Scheibe ist von feiner Granulation bedeckt, die nur die Radialia frei läßt. Diese zeigen sich in ihrem sichtbaren Teil klein, oval bis dreieckig, in ganzer Länge etwas getrennt, sie liegen nicht unmittelbar am Scheibenrand. Die Genitalspalten schneiden

dorsal in den Scheibenrand ein, sie werden hier von gröberen Granula begrenzt, doch fehlt ein eigentlicher Radialkamm. Die Ventralseite ist, abgesehen von einigen kleinen Anhäufungen an der Genitalspalten, frei von Granulation. Die ventralen Interradien sind von einer größeren, nicht immer unterscheidbaren Marginalplatte und mehreren kleinen Platten sehr unregelmäßig bedeckt. Entsprechend der auffallenden Länge des Mundspalts sind sowohl Oralplatten wie Adoralia ungewöhnlich lang und schmal[1]). Die Oralplatten tragen am proximalen Ende etwa drei längere spitze Papillen, und jederseits am Mundrand 4—7 kurze, viereckig verbreiterte, die den Mundspalt dicht schließen. Die distalste ist die größte, sie wird noch überlagert von dem Hals des zweiten Mundtentakels. Die Adoralia laufen proximal spitz zu, berühren sich hier, distal verbreitern sie sich zwischen Oralschild und erster ventraler Armplatte. Die Oralia sind ausgesprochen lanzenförmig. Sie haben distal einen abgerundeten Lobus, proximal laufen sie spitz zu. Es sind zwei Armglieder in die Scheibe einbezogen.

Die Armtentakelporen, die die Seitenarmplatten durchbohren, sind groß und rund, und werden von einer großen, runden Papille geschlossen. Weiter distal am Arm zeigt sich, daß diese Papille aus zweien verschmolzen ist, die bisweilen auch getrennt bleiben. Die erste ventrale Armplatte ist stark verkürzt, breit fächerförmig, etwa noch vier folgende sind etwas breiter wie lang, dann werden sie länger als breit, ungefähr abgestutzt dreieckig; sie sind sämtlich miteinander in Berührung. Die dorsalen Armplatten sind in der Nähe der Basis ungefähr so breit wie lang, mit fast geraden Rändern, breit miteinander in Berührung. Die Seitenarmplatten tragen in der Nähe der Basis vier kräftige stumpfe Stacheln von der Länge etwa eines halben Armgliedes. Weiter distal nimmt die Zahl der Stacheln ab und es tritt an ihrer Stelle an der Dorsalseite der Seitenarmplatte etwa mit dem zehnten Armglied beginnend eine Reihe eigentümlicher Anhänge auf. Diese entsprechen nicht der Zahl der verdrängten Armstacheln, denn über den größten Teil des Armes stehen sie in einer Reihe von fünf. Auf einem feinen Glasstielchen, das einen dunklen Gewebsfaden durchscheinen läßt, erhebt sich völlig das gleiche Gebilde, ein Glaskölbchen auf gegabelter Basis, das ich bereits bei *O. paradoxa altera* beschrieb. Bereits vor ihrer Umbildung nähern sich die Armstacheln der Kolbenform, d. h. sie sind distal verdickt. Die zuletzt, in ventraler Stellung, übrig bleibenden haben fast die Länge eines Armgliedes, sie sind etwa dreimal so lang wie die neben ihnen stehenden Glaskölbchen. Die ungewöhnlich langen, geschmeidigen, wurmförmige Arme verjüngen sich nur sehr allmählich. Die Verkalkung aller Teile ist feinmaschig, die zarten Armwirbel sind dorso-ventral durchbohrt.

Merkwürdig ist die Ähnlichkeit dieser Form im Gesamthabitus mit *Gymnophiura Chuni* n. sp. Ich halte es auch nicht für ausgeschlossen, das alte Beziehungen zwischen *Ophiopallas* und der wohl recht ursprünglichen Ophiomastinenform bestehen.

18. Gen. *Ophiernus* Lyman 1878.

Die Gattung ist sehr auffallend charakterisiert durch die geringe Verkalkung der interradial stark ausgebeutelten Scheibe, vor allem aber dadurch, daß die Tentakelporen vom zweiten Mundtentakel an in völlig parallelen Reihen verlaufen, obwohl dieser zweite Mundtentakel durch

[1]) Mehrfach finde ich bei den Ophiuren Armlänge und Länge des Mundspalts in Korrelation.

seine tiefe Lage und die Art des Verlaufs der Mundpapillenreihe in den Mundspalt einbezogen ist. Dieser eigentümliche Zustand der Mundwinkel, der die fünf Mundspalten distal breit geöffnet läßt, fand sich, zugleich mit anderen *Ophiernus*-Charakteren, wieder bei *Aspidura squamosa* PICARD aus dem oberen Muschelkalk. Die Übereinstimmung bestärkt mich, die Gattung für höchst altertümlich zu halten. Eine eigentümliche Bildung, die ich an den vorliegenden zwei *Ophiernus*-Arten fand, die aber vermutlich allen gemeinsam ist, sind Reihen feiner glasiger, sekundärer Stacheln am dorsalen Teil der äußeren Seitenarmplatten.

Ophiernus ist heute in ganz wenigen, kosmopolitischen, vorwiegend abyssalen Formen bekannt.

1. *Ophiernus adspersus* LYMAN.

(Tafel IX [IV] Figur 10, Textfigur 7a—c.)

1883 *Ophiernus adspersus*, LYM., S. 236, Taf. 3 Fig. 19—21.
1899 „ „ , KÖEHL., S. 32.
1911 „ „ , CLARK, S. 96, Fig. 34.
1899 „ *annectens*, LT. u. MORT., S. 107, Taf. 5 Fig. 4—6.

Fundort: Bei Sumatra.

Station 186: 3° 22′ S., 101° 11′ O.; Trawl; 903 m Tiefe; 6,6° C.
Ein Exemplar von 20 mm Scheibendurchmesser.

Station 191: 0° 39′ S., 98° 52′ O.; Trawl; 750 m Tiefe; 7,1° C.
Einige äußere Armteile.

Station 203: 1° 47′ N., 96° 58′ O.; Trawl; 660 m Tiefe; 9,1° C.
Ein Exemplar von 16 mm Scheibendurchmesser.

Station 210: 6° 53′ N., 93° 33′ O.; Trawl; 752 m Tiefe; 8,2° C.
Ein Exemplar von 11 mm Scheibendurchmesser und ca. 80 mm Armlänge.
Die Scheibe aller Exemplare ist stark verletzt.

Die indopazifisch-westindische Form ist charakterisiert durch die stark verbreiterten, völlig flachen Arme, an denen nichtsdestoweniger, im Gegensatz zu allen ähnlichen Fällen, die Tentakelporen in streng parallelen Reihen liegen; die Verbreiterung der Radien geht dadurch auf der Ventralseite ganz zu Lasten der Seitenarmplatten. Am Wirbelkörper fällt die gleichmäßige Ausbildung des dorsalen und ventralen Muskelfeldes auf; die Arme werden vermutlich wesentlich in der Horizontalebene bewegt, im scharfen Gegensatz zu dem Zustand etwa von *Ophiomusa Lymani*, wo die Arme, der Ausbildung des dorsalen Muskelfeldes entsprechend, vermutlich vorwiegend zur Dorsalseite aufgebogen getragen werden. Die Ausbildung des Wirbelgelenkes hat völlig Ophiolepididencharakter. Nach den Bruchstücken von Stat. 191 zu urteilen, ziehen sich die Arme zu einem sehr langen, peitschenförmigen Ende aus.

An den Armen der Valdiviaexemplare fällt mir eine eigentümliche Bildung auf, die ich bisher nicht beschrieben finde. Das Verhältnis der Seitenarmplatten zu den, wie bei *O. annectens*, durch einen medianen Kiel ausgezeichneten Ventralplatten entspricht dem Zustand beim Typus. Unmittelbar an der Profilkante der Seitenarmplatte, aber ein beträchtliches Stück von ihrem distalen Rande entfernt, stehen die beiden Seitenarmstacheln, von denen der dorsale der längere ist. Die Armpartie zwischen diesem Punkte und der Grenzlinie von Seiten- und dorsalen Arm-

platten ist gekehlt, in der Nähe der Scheibe nur schwach, distal dagegen breit und tief. Quer über diese gekehlte Partie nun zieht sich eine Leiste, die eine dichtgeschlossene Reihe äußerst feiner, langer, glasiger Stacheln trägt. Ihre Stellung ist so eng geschlossen, daß ein genaueres Zählen nur in den zahlreichen Fällen möglich ist, wo die Stacheln selbst ausgefallen sind, und dafür die Porenreihe der Leiste zutage tritt. Danach handelt es sich in der Nähe der Basis um ungefähr zehn, distal wohl nahezu um 20 Einzelstacheln, zu deren jedem eine Doppelpore gehört. Sie stehen nicht senkrecht auf ihrer Basis, sondern erheben sich in einer leichten Krümmung; dieser basale Teil scheint zugleich lamellenartig verbreitert. In den äußersten Armteilen verringert sich die Zahl anscheinend wieder. Die meisten Stacheln, bzw. Stachelreihen sind bei diesen Exemplaren verstümmelt, doch erreichen in einigen Fällen Einzelstacheln die

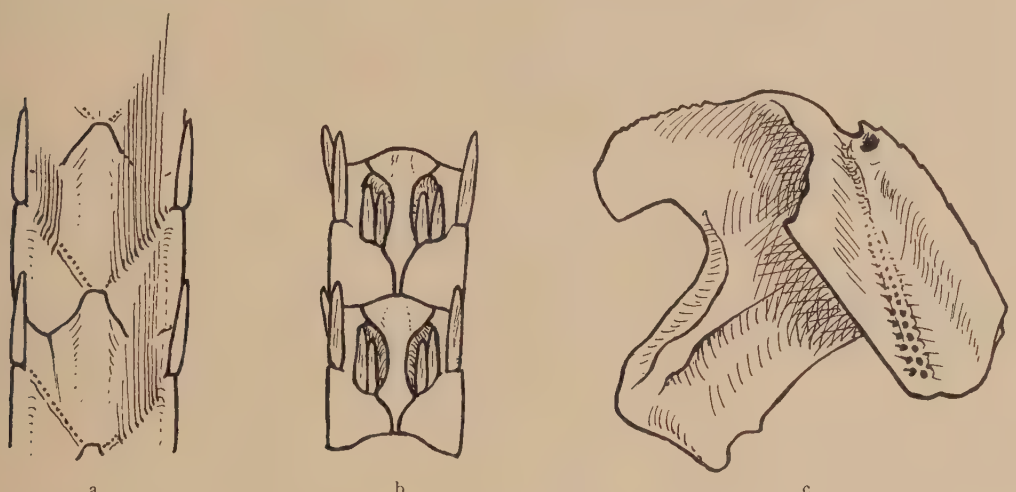


Fig. 7.

Ophiernus adspersus. a Äußere Armteile, Dorsalseite. b Äußere Armteile, Ventralseite. c Seitenarmplatte mit dorsaler Porenleiste.

Länge von zwei Armgliedern. Da, wo die Stachelreihen gut erhalten sind, erinnert das Gebilde an Flossenstrahlen. Es verschwindet in den äußersten Armteilen allmählich, ohne daß im geringsten eine Angleichung an die Seitenarmstacheln stattfände. Danach handelt es sich vermutlich um eine den Armstacheln nicht homologe Bildung. Die Beschaffenheit der Innenseite der Seitenarmplatte und die Gestaltung der Dorsalseite des Wirbelkörpers läßt vermuten, daß die Stachelleiste nicht wie die Seitenarmstacheln von der Ventral-, sondern von der Dorsalseite aus innerviert werden.

Da ich die gleiche Erscheinung an einem mir freundlich zur Verfügung gestellten *adspersus*-Exemplar der Siboga und bei den Valdiviaexemplaren von *O. vallincola* finde, möchte ich vermuten, daß sie allen Exemplaren der Gattung zukommt.

Ein Vergleich mit den merkwürdigen Glaskölbchen der Gattung *Ophiopallas* liegt nahe. Doch scheinen die Gebilde dort aus Seitenarmstacheln hervorzugehen bzw. mit diesen homologisierbar zu sein, was bei den „Flossenstrahlen" von *Ophiernus* als ausgeschlossen gelten darf.

2. *Ophiernus vallincola* LYMAN.

1878 *Ophiernus vallincola*, LYMAN, S. 122, Taf. 6 Fig. 170—172.
1882 „ „ , LYMAN, S. 32, Taf. 24 Fig. 16—18, Taf. 38 Fig. 6—9.
1899 „ *seminudus*, LTK. u. MORT., S. 105, Taf. 5 Fig. 10—12.

Fundort: Ostafrika.

Station 257: 1° 48′ N., 45° 42′ O.; Trawl; 1644 m Tiefe; 4,6° C.
Mehrere Exemplare.

Station 259: 2° 58′ N., 47° 6′ O.; Trawl; 1289 m Tiefe; 6,3° C.
Mehrere Exemplare.

Station 270: 13° 1′ N., 47° 10′ O.; Trawl; 1840 m Tiefe; 3,7° C.
Ein Exemplar.

Der Scheibendurchmesser beträgt 12—14 mm, die Arme sind weit vor ihrem, vermutlich peitschenförmig ausgezogenen Ende abgebrochen.

Die Exemplare von Stat. 257 entsprechen LYMAN's Typus, die von Stat. 259 etwas mehr dem von LÜTKEN und MORTENSEN, das von Stat. 270 vermittelt. Es handelt sich vermutlich um Modifikationen der gleichen Art.

An den äußeren Armteilen stelle ich völlig die gleiche Erscheinung wie bei *O. adspersus* fest: Eine Leiste von Doppelporen — hier vielleicht etwas kürzer — auf der Dorsalseite der Seitenarmplatten, die eine Reihe langer, feiner glasiger Stacheln trägt. Die Stachelreihe hat Ähnlichkeit mit Flossenstrahlen und ist ursprünglich vielleicht auch durch ein feines Integument verbunden.

3. Fam. *Ophiodermatidae* LJUNGMAN 1867.

Die Ophiodermatidae sind im Valdiviamaterial ihrer mehr litoralen Verbreitung entsprechend nur spärlich vertreten. Die Gattungen *Opiurodon*, *Bathypectinura* und *Ophiochasma* gehören sämtlich zu den weniger typischen Vertretern der Familie. Besonders die beiden ersten lassen auf Schritt und Tritt Beziehungen zu den Ophioleuciden, auf die sie vermutlich zurückzuführen sind, erkennen.

19. Gen. *Ophiurodon* MATSUMOTO 1915.

Die Gattung mit dem Typus *O. grandisquama* ist unter den Ophiodermatiden wohl eindeutig charakterisiert durch die ungewöhnlich verbreiterten Zähne und die relativ langen, glasigen, verbreiterten Armstacheln.

Sie war bisher nur aus dem Indopazifik bekannt.

1. *Ophiurodon grandisquama* (KOEHLER) *nueva* n. subsp.

(Tafel IX [IV] Figur 11 u. 12.)

1904 *Ophioconis grandisquama*, KOEHL., S. 11, Taf. 2 Fig. 11—12.
1917 *Ophiurodon grandisquama*, MATSUMOTO, S. 315 Fig. 87.

Fundort: Seinebank bei Madeira.
Station 25: 33° 34′ N., 14° 20′ W. (Litoral).

Vier Exemplare von 5—6 mm Scheibendurchmesser und etwa 18 mm Armlänge.

Das Vorkommen der japanisch-malayischen Spezies bei Madeira ist sehr überraschend; doch liegt den Exemplaren ein wohlerhaltenes Originaletikett mit deutlicher Stationsnummer bei.

Alle Exemplare mit Ausnahme des kleinsten haben die Oralia, bisweilen auch die Adoralia, nackt; es kann dies aber die Folge äußerer Einwirkung sein, denn auch in den Interradien und auf der Dorsalseite ist die Körnelung des Integumentes bisweilen abgerieben. Der Gegensatz in der Größe der Körner an der Scheibenperipherie und an den Oralplatten ist bedeutend. Die Oralia sind herzförmig, distal begrenzt durch die Verbindungslinie der Endpunkte der Genitalspalten. Bisweilen schließt sich in den Interradien eine weitere massive Platte an, so daß der Eindruck eines größeren, quergeteilten Oralschildes entsteht. Im übrigen ist Dorsal- und Ventralseite bedeckt von sehr zahlreichen, zarten, schuppig angeordneten Platten. Die Adoralia sind ziemlich breit miteinander in Berührung, trennen distal Oralia und erste Seitenarmplatten. Die distalste „Mundpapille", d. h. der Tentakelhals, ist kurz und stumpf, dann folgen proximalwärts drei große, schaufelförmige Papillen, von denen die innerste bisweilen in zwei kleinere aufgelöst ist. Die breiten glasigen Zähne zeigen keine Spur von Sägezacken.

Die Zahl der Armstacheln ist auch an der Basis nie höher als sieben. Ihre Form entspricht den Angaben Matsumoto's, d. h. die Schaufelform ist hier eher noch stärker ausgeprägt als bei seinem Exemplar. Die dorsalen Stacheln erreichen eine Länge von höchstens 1,5 Armgliedern. Die bedeutendsten Abweichungen, die zur Errichtung der Subspezies zwingen, finden sich in der Zahl der Tentakelpapillen. Die erste Armtentakelpore besitzt in der Regel drei fast gleich große, blatt- bis schaufelförmige, aufgerichtete Papillen — wenn bisweilen auch die eine oder andere fehlt. Dann geht die Zahl auf zwei zurück; die interradiär gestellte der beiden Papillen ist etwas kleiner, sie ist leicht zu übersehen, da sie äußerst dünn und durchscheinend über der Basis des ersten ventralen Armstachels liegt.

Ein Exemplar der Münchner Staatssammlung von *O. grandisquama* von Enoshima (coll. Döderlein 1883) ist allerdings in völliger Übereinstimmung mit den wesentlichen Charakteren der Valdiviaform. Daß die Zahl der Tentakelpapillen individuell stark variiert, halte ich in dieser Gruppe nicht für sehr wahrscheinlich. Die eben geschilderten Verhältnisse der Tentakelpapillen begründen die Stellung von *Ophiurodon* bei den Ophiodermatiden jedenfalls besser noch als andere Charaktere; in der Gattungsdiagnose muß die Angabe: „eine Tentakelpapille" fortfallen.

20. Gen. *Bathypectinura* Clark 1909.

Die Gattung umfaßt einige wenige, einander sehr nahe stehende Formen — wenn nicht überhaupt nur eine Art — mit häutiger Scheibenbedeckung, sehr großen, aber unter der Granulation nur zum kleinsten Teil sichtbaren Radialia, sehr großen dorsalen Armplatten, einer, an der Armbasis großen, runden Tentakelpapille, keinen Papillen über der Basis der ventralen Armstacheln, geringer Stachelzahl.

Die kosmopolitische, aber auf die Warmwasserzone beschränkte ausgesprochen abyssale Gruppe scheint mir unter den Ophiodermatiden die nächsten Beziehungen zu *Ophiernus* und damit zu den Ophioleuciden zu besitzen.

Bathypectinura heros (LYMAN).

1879 *Pectinura heros*, LYM., S. 48, Taf. 14 Fig. 389—391.
1883 „ *tesselata*, LYM., S. 230, Taf. 3 Fig. 1—3.
1883 „ *lacertosa*, LYM., S. 231, Taf. 3 Fig. 4—6.
1909 *Bathypectinura heros*, CLARK, S. 130.
1917 „ *Gotoi*, MATS., S. 320, Fig. 89.
1922 „ *conspicua*, KOEHL., S. 342, Taf. 77 Fig. 1—15.

Fundort: Westafrika und indischer Ozean.

Station 32: 24° 43′ N., 17° 1′ W.; 2480 m Tiefe; 3,5° C.

Drei Exemplare von etwa 19 mm Scheibendurchmesser.

Station 219: 0° 2′ S., 73° 24′ O.; 2253 m Tiefe; 2,3° C.

Sehr zahlreiche Exemplare von etwa 40 mm Scheibendurchmesser und etwa 150 mm Armlänge.

(Die Etiketten in den Gläsern mit dieser Form sind fast völlig vermodert; doch lassen sich aus Resten der Tiefenangaben die Stationsnummern mit relativer Sicherheit kombinieren.)

Die kleineren Formen LYMAN's: *B. tesselata*, *heros*, *lacertosa* und MATSUMOTOS sehr große *B. Gotoi* scheinen, in dieser Reihenfolge, verschiedene Größen- bzw. Altersstadien der gleichen Art darzustellen. Das bezeichnendste Merkmal der Änderung mit fortschreitender Größe ist die Reduktion der Seitenarmplatten zugunsten der dorsalen Armplatten. Dies macht auch die — selten zu beobachtende — Abnahme in der Zahl der Armstacheln mit wachsender Größe glaubhaft. In die angegebene Reihe ordnen sich auch (vgl. KOEHLER 1922) *B. conspicua*, *B. modesta*, und *B. elata* zwanglos ein.

21. Gen. *Ophiochasma* GRUBE 1868.

Die Gattung ist innerhalb der Familie charakterisiert durch die sehr kräftigen Radien, die die Interradien an Breite übertreffen und die groß sichtbaren Radialia. Sie war bisher in einer (?) Art aus dem Indik bekannt.

Ophiochasma nitida n. sp.

(Tafel IX [IV] Figur 13 u. 14.)

Fundort: Agulhas-Bank, Südafrika.

Station 105: 35° 29′ S., 21° 2′ O.; 86 m Tiefe.

Drei Exemplare von 10—12 mm Scheibendurchmesser nnd etwa 60—70 mm Armlänge.

Die Scheibe ist pentagonal, flach, in den Interradien leicht eingezogen, auf der Dorsalseite bedeckt von einer sehr feinen Granulation, die die Grenzen der darunterliegenden kleinen, aber groben und geschwollenen Platten nicht völlig verdeckt. Sie ist häufig abgerieben, doch fehlt sie grundsätzlich nur auf den Radialia. Diese sind groß, hochgeschwollen, von ebenmäßig längsovaler Form; sie liegen nicht unmittelbar am Scheibenrand; der interradiäre Zwischenraum ist nur wenig breiter als der radiäre. Die Bedeckung der ventralen Interradien entspricht der Dorsalseite. Die Genitalspalten reichen vom Ende der Oralia fast bis zum Scheibenrand; ihre proximalen Endpunkte liegen sehr nahe zusammen. Zwischen der unpaaren Mundpapille und

dem Hals des zweiten Mundtentakels stehen 6—8 feine regelmäßige Mundpapillen, die zwei bis drei distalen sind etwas verbreitert, die äußerste ist die größte. Die Oralplatten sind mit feiner Granulation bedeckt, ebenso wie das distale Ende der Oralia und Adoralia. Im übrigen sind diese nackt. Die Oralia sind bedeutend länger als breit, eckig längsoval, sie trennen die Adoralia breit. Auch da, wo die Granulation abgerieben ist, sind supplementäre Oralschilder kaum bemerklich.

Die kleinen runden Tentakelporen tragen an der Armbasis zwei breite flache Papillen; die radiäre Papille, die zunächst die größere ist, wird gegen das Ende des Armes hin immer schmäler und verliert sich schließlich. Viele Papillen fehlen. Die erste ventrale Armplatte ist bedeutend kürzer, aber etwas breiter als die zweite. Die folgenden Platten sind, der breiten Armbasis entsprechend, wieder bedeutend breiter als die zweite. Es zeigt sich keine Andeutung von Poren zwischen den ventralen Armplatten. Von den dorsalen Armplatten liegt die erste verkleinerte in der Scheibe. Die zweite ist etwa doppelt so breit wie lang. Bei etwa der 7.—9. werden Breite und Länge gleich; schließlich sind sie dreieckig und etwas länger als breit. Die Arme sind rund, ohne Andeutung eines Kiels. Die Seitenarmplatten tragen in der Nähe der Basis 9—10 feine spitze Stacheln, die beiden ventralsten sind relativ lang und schlank, sie erreichen ein halbes Armglied an Länge.

Die Färbung der Dorsalseite ist zart bräunlich, die Ventralseite ist weiß.

O. nitida steht dem Gattungstypus *O. stellata* sehr nahe, von dem ich *Pectinura nitens* Koehler 1905 (= *Ophiarachnella nitens* Clark) kaum zu unterscheiden weiß. In beiden Fällen wird angegeben: Radialia groß, nackt, ihre interradialen Zwischenräume relativ klein, die ventralen Interradien schmal, Poren zwischen den ersten und zweiten ventralen Armplatten, 6 Armstacheln. Jedenfalls ergibt sich die Stellung von (? *nitens* und) *nitida* bei der Gattung *Ophiochasma*.

Während *Bathypectinura* an die *Ophiernus*-Gruppe unter den Ophioleuciden erinnert, drängen sich hier Beziehungen zu *Ophioleuce* auf.

4. Fam. *Ophiocomidae* Ljungman 1867.

Die Familie umfaßt nur ganz wenige, tropische, litorale Gattungen, die an sich wieder artenarm, aber anscheinend hoch variabel sind.

22. Gen. *Ophiocoma* Agassiz 1835.

Die Vertreter von *Ophiocoma* stellen im Valdiviamaterial ihrer ausgesprochen litoralen Verbreitung wegen mehr eine Zufallsbeute dar. — In einer Beziehung nimmt die Gattung — zusammen mit *Ophiarachna* — eine recht isolierte Stellung ein, und es erscheint aus diesem Grunde besonders schwierig, sie auf irgend eine rezente Gruppe zurückzuführen; die Eigentümlichkeit betrifft den Verlauf der Wassergefäßschlingen in den Armwirbeln. Bei sehr zahlreichen Ophiurenformen, die ich daraufhin untersuchte, fand ich den Verlauf stets relativ sehr kurz, d. h. den Bogen, den das Gefäß von seiner Eintrittsstelle in den Wirbel bis zur Tentakelpore beschreibt, mehr oder weniger flach. Bei *Ophiocoma* und *Ophiarachna* dagegen steigen die Wassergefäßzweige

weit dorsalwärts, um sich dann erst, nach einem mehr oder weniger scharfen Knick, wieder abwärts zu wenden. Als Neuerwerb kann diese Eigentümlichkeit kaum verstanden werden und sie deutet wohl auf alte Beziehungen zwischen den beiden Gattungen hin. (Da der Verlauf der Wassergefäßzweige von LUDWIG zuerst bei *Ophiarachna* untersucht wurde, ist er in der hier gefundenen Ausnahmeform in die Anatomieschemata übergegangen.)

1. *Ophiocoma brevipes* PETERS.

1851 *Ophiocoma brevipes*, PETERS, S. 465.
1917 „ „ , MATSUMOTO, S. 343, Fig. 95.
1921 „ „ , CLARK, S. 129, Taf. 13 Fig. 7, Taf. 34 Fig. 3 u. 4.
1922 „ „ , KOEHL., S. 319, Taf. 72 Fig. 6—9.

Fundort: Diego Garcia (Litoral).
Oberflächentemperatur 27,1° C.

Drei Exemplare von 10—12 mm Scheibendurchmesser.

Die Armstacheln sind fein und spitz, der dorsalste ist der kürzeste. Die Farbe ist weiß, mit zarten, grünlichen Querbinden über den Armen.

2. *Ophiocoma Wendti* MÜLLER u. TROSCHEL.

(Tafel IX [IV] Figur 15.)

1842 *Ophiocoma Wendti*, MÜLLER u. TROSCHEL, S. 99.
1905 „ „ , KOEHL., S. 63, Taf. 14 Fig. 5, 6, 7.
1907a „ „ , KOEHL., S. 327, Taf. 13 Fig. 38.
1921 „ „ , CLARK, S. 129.
1922 „ „ , KOEHL., S. 328, Taf. 75 Fig. 5 u. 8.

Fundort: Seychellen. Korallenriffe bei Port Victoria auf Mahé.
Oberflächentemperatur 27,5—28,5° C.

Zwei Exemplare von 11 u. 12 mm Scheibendurchmesser und ca. 60 mm Armlänge.

Die Exemplare sind gut charakterisiert durch die ophiomastixartige Form der dorsalsten Armstacheln. Diese sind drei Armglieder lang, stäbchenförmig, das Ende ist schwach verdickt. Die Arme sind relativ schlank, lang und beweglich im Vergleich zu *O. scolopendrina*. Auch unterscheidet sich die (in Alkohol) schokoladebraune Färbung der Dorsalseite deutlich von dem schwärzlichen Braun bei *O. scolopendrina*. Die Unterseite meiner Exemplare und die äußeren Armstacheln sind fast rein weiß. Die Ventralseite zeigt spärliche Granulation. Das etwas kleinere Exemplar hat zwei Tentakelpapillen an den ersten 11—12 Armgliedern, d. h. auf etwa $^1/_4$ der Armlänge, beim größeren ist dies sogar an 27 Armgliedern der Fall. Es scheint die Zunahme also auch hier von der Größe abhängig.

3. *Ophiocoma scolopendrina* LAMARCK.

1915 *Ophiocoma scolopendrina*, CLARK, S. 293, Taf. 14 Fig. 10 u. 11.
1917 „ „ , MATSUMOTO, S. 345, Fig. 96.
1921 „ „ , CLARK, S. 125, Taf. 13 Fig. 9.

1922 *Ophiocoma scolopendrina*, KOEHLER, S. 325, Taf. 74 Fig. 1—7.
1842 „ *erinaceus*, MÜLLER u. TROSCHEL, S. 98.
1915 „ „ , CLARK, S. 291, Taf. 15 Fig. 5 u. 6.
1921 „ „ , CLARK, S. 127.
1922 „ „ , KOEHLER, S. 322, Taf. 73 Fig. 7.
1842 „ *Schönleini*, MÜLLER u. TROSCHEL, S. 99.
1915 „ „ , CLARK, S. 393, Taf. 15 Fig. 1 u. 2.
1921 „ „ , CLARK, S. 128.

Weitere Literatur siehe bei MATSUMOTO.

Fundort: Seychellen. Korallenriffe bei Port Victoria auf Mahé.
Oberflächentemperatur 27,5—28,5° C.
„ : Padang. Binnenmeer von Westsumatra.
Oberflächentemperatur 28,0 – 28,5° C.
„ : Diego Garcia, indischer Ozean.
Oberflächentemperatur 27,1° C (Litoral).

15 Exemplare von 8—28 mm Scheibendurchmesser.

Die Exemplare variieren sehr stark. Kaum eines läßt sich mit Sicherheit einer bestimmten Subspezies unterordnen, zumal die Auffassungen der besten Kenner über die Charakteristika der Typen sich zum Teil schroff gegenüberstehen. Ich beschränke mich daher darauf, eine Darstellung der individuellen Variationen zu geben.

Exemplare von Diego Garcia:

11 mm. Bräunlich weiß gemustert, Ventralseite hell; Granulation ventral spärlich. Dorsale Armstacheln schlank. Je zwei Tentakelpapillen an 21 Armgliedern (ungefähr über $^1/_2$ der Armlänge).

11 mm. Dorsale Armstacheln verdickt, mit wenigen Ausnahmen ein Tentakelpapillen über die ganze Länge des Armes. Sonst wie eben.

14 mm. Schön gemustert. Unterseite auffallend hell. Zwei Tentakelpapillen an 26 Armgliedern (ca. Hälfte des Armes). Sonst wie eben.

14 mm. Zwei Tentakelpapillen an 21 Armgliedern, sonst wie eben.

15 mm. Zwei Tentakelpapillen an 65 Armgliedern (ca. $^2/_3$ der Arme). Der dorsalste, alternierende Armstachel ist stark geschwollen. Sonst wie eben.

15 mm. Dorsalseite auffallend dunkel, nur die Radialia sind weißlich. Arme nicht gebändert. Ventralseite schön gemustert, Interradien nahezu vollständig granuliert. Zwei Tentakelpapillen fast bis zur Spitze des Armes.

17 mm. Auffallend hell, charakteristisch gemustert. Zwei Tentakelpapillen fast bis zur Spitze des Armes.

18 mm. Scheibe oben auffallend dunkel, nicht gemustert. Zwei Tentakelpapillen fast bis zur Spitze des Armes.

18 mm. Ebenso.

20 mm. Dorsalseite auffallend dunkel, Arme nicht gebändert. Unterseite schön gemustert, besonders die Oralia und die ventralen Armplatten. Die Granulation der ventralen Interradien setzt kurz vor dem Scheibenrand schroff ab. Zwei Tentakelpapillen fast bis zur Spitze des Armes.

28 mm. Rein schwarzbraun auf beiden Seiten. Granulation am Scheibenrand schroff absetzend. Zwei Tentakelpapillen bis zur Spitze des Armes. Die Oralia sind gleichmäßig oval, außen nicht breiter als innen. Die dorsalsten, alternierenden Armstacheln sind drei Armglieder lang, schlank, stäbchenförmig.

Padang:

12 mm. Ungemustert graubraun auf beiden Seiten. Dorsalster Armstachel lang und stark verdickt. Ventralseite fast völlig frei von Granulation. Arme auffallend kurz. Zwei Tentakelpapillen unregelmäßig an den ersten 2—4 Armgliedern.

16 mm. Färbung wie eben. Dorsalster Armstachel nicht stark verdickt. Zwei Tentakelpapillen an 14—18 Armgliedern (ca. $^1/_4$ des Armes).

Mahé:

8 mm. Hell graubräunlich, nicht gemustert, Armspitzen weiß. Scheibe ganz ohne Granulation. Dorsalster Armstachel lang und verdickt. Zwei Tentakelpapillen an 15 Armgliedern ($^1/_2$ des Armes).

12 mm. Färbung wie eben, etwas dunkler. Dorsaler Armstachel sehr stark verdickt. Ventralseite wenig granuliert. Zwei Tentakelpapillen auf $^2/_3$ der Armlänge.

Mit diesen Merkmalen nähern sich die kleineren Individuen im allgemeinen dem Typus *Schönleini*, die größten dem von *erinaceus*.

Literaturnachweis.

1842 Müller u. Troschel, System der Asteriden.
1851 Peters, Monatsber. d. K. Preuß. Akad. d. Wiss.
1858 Lütken, Add. ad. hist. Ophiuridarum.
1865 Lyman, Th., Ill. Cat. Mus. Comp. Zool. 1.
1868 Grube, Jahresber. Schles. Ges. f. vaterl. Kultur.
1870 Ljungman, Om tvänne nye arter; Öf. kong. akad. Wiss.
1873 Wyville-Thomson, The depths of the sea.
1876 Smith, E. A., Descriptions of species from Kerguelensland, Ann. Nat. hist. Ser. 4 Vol. 17.
1877 Wyville-Thomson, The Atlantic. Vol. 2.
1878 Lyman, Th., Ophiuridae and Astrophytidae of the Challenger Expedition, Bull. Mus. Comp. Zool. Vol. 5 No. 7.
1879 —, Bull. Mus. Comp. Zool. Vol. 6 No. 2.
1879 Smith, E. A., Echinodermata, Zoology of Kerguelen Island. Phil. Trans. Roy. Soc. Vol. 168. London.
1879 Sladen, W. P., The Ann. and Magazine of nat. hist. Ser. 5 No. 24.
1882 Lyman, Th., Report on the Ophiuroidea. The Voyage of H. M. S. Challenger. Zoology Vol. 5.
1883 —, Report on the Ophiuroidea . . by the Blake. Bull. Mus. Comp. Zool. Vol. 10 No. 6.
1883 Studer, Th., Übersicht über die Ophiuriden . . . der Gazelle. Abh. K. Preuß. Akad. Wiss. Berlin.
1893/95 Marenzeller, E. v., Berichte der Commission zur Erforschung des östl. Mittelmeeres. Zool. 1 u. 5 Denkschr. K. Akad. Wiss. Vol. 60/62. Wien.
1894 Verrill, Proc. U. S. N. Mus. Vol. 17.
1898 Koehler, R., Echinides et Ophiures du Yacht l'Hirondelle, Resultats des Campagnes scientifiques, Fasc. 12. Monaco.
1898 Ludwig, H., Die Ophiuren der Sammlung Plate. Zool. Jahrb. Suppl. 4 Heft 3.
1899 —, Ophiuroideen. Hamburger Magalhaensische Sammelreise.
1899 Koehler, R., Echinoderma of the Indian Museum, Ophiuroidea . . . Investigator, Calkutta.
1899 Lütken u. Mortensen, The Ophiuridae . . . Albatross. Mem. Mus. Comp. Zool. Vol. 23 No. 2.
1900 Chun, K., Aus den Tiefen des Weltmeeres. Jena.
1901 Koehler, R., Echinides et Ophiures. Resultats du Voyage du Belgica.
1902 Bell, J., Echinoderma. Report on the collections of nat. hist. Southern Cross. London.
1904 Koehler, R., Ophiures du l'Expedition du Siboga 1, Siboga-Expeditie 45 a Leiden.
1905 —, Ophiures de l'Expedition du Siboga 2 Siboga-Expeditie 45 b Leiden.
1905 Bell, F. J., Echinoderma. Marine Investigations in South Africa Vol. 3. Kapstadt.
1907 Koehler, R., Ophiures. Expedition scientifique du Travailleur et du Talisman. Paris.
1907a —, Revision de la Collection des Ophiures. Bull. scientifique de la France et de la Belgique T. 41.
1908 —, Asteries, Ophiures et Echinides de l'Expedition Antarct. Nat. Ecoss. Trans. Roy. Soc. Edinburg Vol. 46.
1908 Clark, H. L., Some Japanese and East Indian Echinoderms, Bull. Mus. Comp. Zool. 51 No. 11.
1909 —, Notes on some Austr. and Indopac. Echinoderms Bull. Mus. Comp. Zool. Vol. 52 No. 7.
1909 Koehler R., Echinodermes du Yacht Princesse Alice. Resultats des Compagnes scientifiques . . . Monaco.

1911 CLARK, H. L., North Pacific Ophiurans . . Albatross. U. S. Nat. Mus. Bull. 75.
1912 KOEHLER, R., Deuxième Exp. antarct. française. Paris.
1913 MORTENSEN, TH., On the alleged primitive Ophiuroid Ophioteresis elegans Bell. Mindeskrift for Japetus Steenstrup. Kopenhagen.
1914a KOEHLER, R., Echinoderma 1. Michaelsen, Beiträge z. Kenntnis d. Meeresfauna Westafrikas. Lief. 2.
1914 —, A contribution to the study of Ophiurans. Smiths Inst. U. S. Nat. Mus. Bull. 84.
1915 CLARK, H. L., Catalogue of recent Ophiurans Mem. Mus. Comp. Zool. Vol. 25 No. 4.
1915 MATSUMOTO, Proc. Acad. nat. sci. Philadelphia Vol. 67.
1917 CLARK, H. L., Ophiuroidea . . . Albatross. Bull. Mus. Comp. Zool. Vol. 61 No. 2.
1917 KOEHLER, R., Echinodermes. Annales Inst. Ocean. Monaco T. 8/8.
1917 MATSUMOTO, A Monograph of Japanese Ophiuroidea. Journ. College of Science, Imp. Univ. Tokyo Vol. 38 Art. 2.
1921 CLARK, H. L., The Echinoderm Fauna of Torres-Strait. Dep. of Marine Biology. The Carnegie Institution Vol. 10.
1922 KOEHLER, R., Ophiurans of the Philippine Seas and the adj. waters. U. S. Nat. Mus. Bull. 100 Vol. 5.
1922a —, Echinodermata Ophiuroidea. Austr. Ant. Exp. Ser. C Vol. 8 Part. 2 Sidney.
1923 —, Asteries et Ophiures. Furth. Zool. Res. Swed. Antarct. Exp. Vol. 1 No. 1.
1925 MORTENSEN, TH., On a small collection of Echinoderms from the antarct. sea. Arkiv. f. Zool. K. Svensk Vet. Akad. Bd. 17a No. 31.
1926 [1]) HERTZ, M., Die Ophiuroiden d. Deutschen Südpolar-Exp. Deutsche Südpolar-Expedition Bd. 19.

[1]) Vgl. Anm. S. 61 (5).

Lippert & Co. G. m. b. H. Naumburg a. S.

Tafel VI [I].

Tafel VI [I].

Fig. 1. *Ophiocten amitinum boreale* n. subsp. Dorsalseite. Seite 64 (8).
„ 2. „ „ „ „ „ Ventralseite.
„ 3. „ *Ludwigi.* Ventralseite. Seite 66 (10).
„ 4. *Ophionotus hexactis* juv. Dorsalseite. Seite 68 (12).
„ 5. *Gymnophiura Chuni* n. sp. Dorsalseite. Seite 70 (14).
„ 6. „ „ „ „ Ventralseite.
„ 7. „ *micracantha.* Ventralseite. Seite 72 (16).
„ 8. „ „ Dorsalseite.
„ 9. „ *novembris* n. sp. Ventralseite. Seite 72 (16).
„ 10. „ „ „ „ Dorsalseite.
„ 11. *Amphiophiura concava* n. sp. Ventralseite. Seite 76 (20).
„ 12. „ „ „ „ Dorsalseite.
„ 13. „ „ „ „ „
„ 14. „ *trifolium* n. sp. Ventralseite. Seite 78 (22).
„ 15. „ „ „ „ Dorsalseite.

ertz phot.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Taf. I.

Tafel VII [II].

Tafel VII [II].

Fig. 1. *Aspidophiura corone* n. sp. Dorsalseite. Seite 79 (23).
„ 2. „ „ „ „ Ventralseite.
„ 3. *Ophiomastus Melanieae* n. sp. Ventralseite. Seite 81 (25).
„ 4. *Astrophiura permira.* Dorsalseite. Seite 83 (27).
„ 5. „ „ Ventralseite.
„ 6. *Ophiuroglypha aequatoris* n. sp. Ventralseite. Seite 88 (32).
„ 7. „ „ „ „ Dorsalseite.
„ 8. „ *brevispina* f. *arenae.* Dorsalseite. Seite 89 (33).
„ 9. „ „ f. *Gazellae.* Dorsalseite.
„ 10. „ *capensis.* Ventralseite. Seite 90 (34).
„ 11. „ *Schmidt-Otti* n. sp. Dorsalseite. Seite 91 (35).
„ 12. „ „ „ „ Ventralseite.
„ 13. *Ophiurolepis abyssorum.* Dorsalseite. Seite 93 (37).
„ 14. „ *inconveniens* n. sp. Ventralseite. Seite 95 (39).
„ 15. „ „ „ „ Dorsalseite.
„ 16. *Ophiomusa facunda muta* n. subsp. juv. Ventralseite. Seite 103 (47).

ertz phot.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Taf. II.

Tafel VIII [III].

Tafel VIII [III].

Fig. 1. *Ophioplinthus grisea.* Ventralseite. Seite 96 (40).
„ 2. „ „ Dorsalseite.
„ 3. „ *medusa.* Ventralseite. Seite 96 (40).
„ 4. „ „ Dorsalseite.
„ 5. *Ophiomusium fimbriatum atlanticum* n. subsp. Ventralseite. Seite 97 (41).
„ 6. „ „ *medium* n. subsp. Ventralseite. Seite 98 (42).
„ 7. „ „ „ „ „ Dorsalseite.
„ 8. „ *armigerum congense* n. subsp. Ventralseite. Seite 99 (43).
„ 9. „ *elegans.* Ventralseite. Seite 100 (44).
„ 10. „ „ „
„ 11. „ *Valdiviae* n. sp. Dorsalseite. Seite 100 (44).
„ 12. „ „ „ „ Ventralseite.
„ 13. *Ophiomusa facunda muta* n. subsp. Dorsalseite. Seite 105 (49).
„ 14. „ „ „ „ „ Ventralseite.
„ 15. „ *relicta.* Ventralseite. Seite 105 (49).
„ 16. „ „ Dorsalseite.

ertz phot.

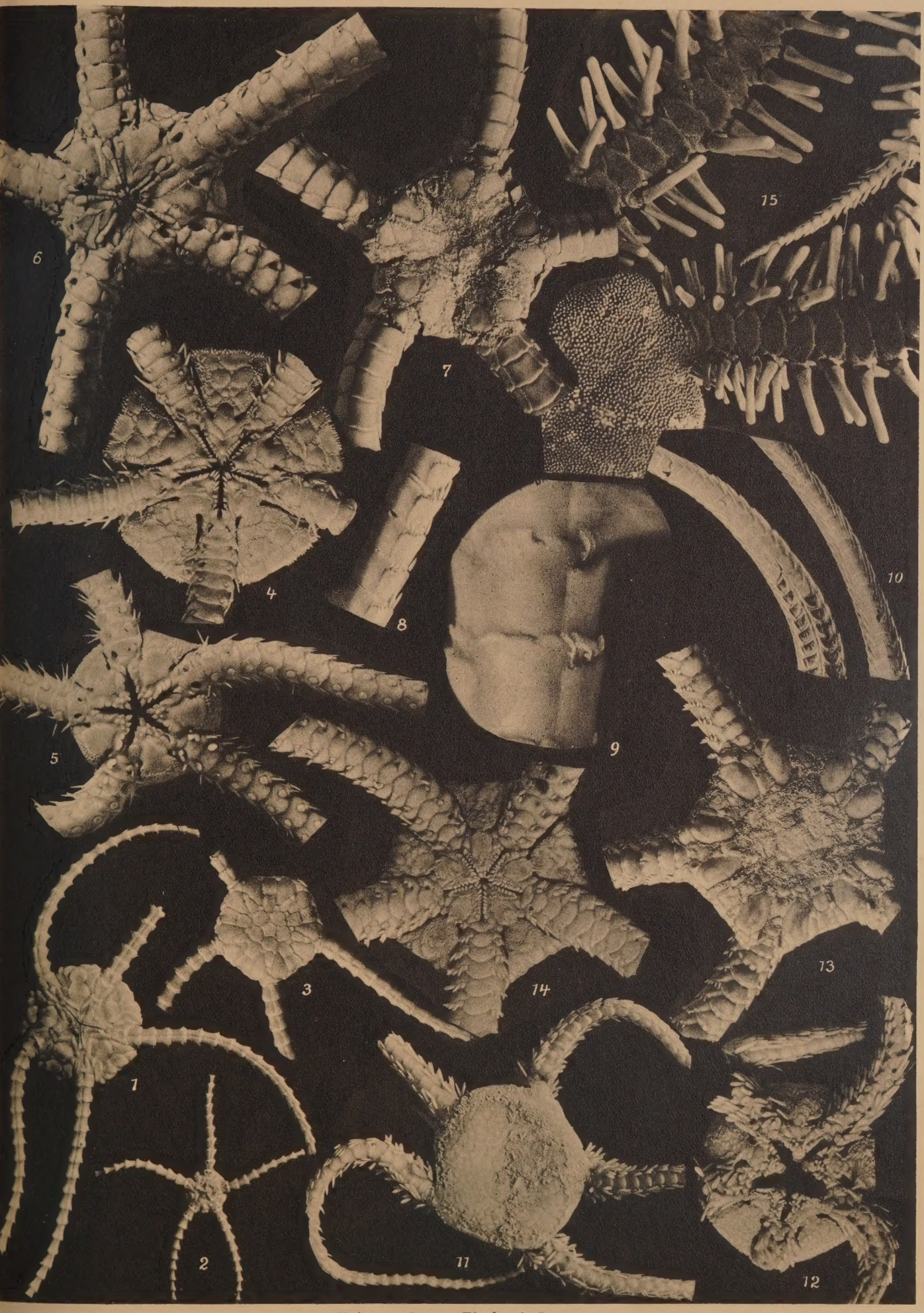
Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Taf. III.

Tafel IX [IV].

Tafel IX [IV].

Fig. 1. *Ophiomusa ultima* n. sp. Ventralseite. Seite 106 (50).
„ 2. „ „ „ „ juv. Ventralseite.
„ 3. „ „ „ „ „ Dorsalseite.
„ 4. *Ophioleuce charischema.* Ventralseite. Seite 109 (53).
„ 5. *Ophiopallas paradoxa altera* n. subsp. Ventralseite. Seite 110 (54).
„ 6. „ *patmarum* n. sp. Ventralseite. Seite 110 (54).
„ 7. „ „ „ „ Dorsalseite.
„ 8. „ „ „ „ Äußerer Armteil, Dorsalseite.
„ 9. „ „ „ „ Armteil mit umgebildeten Stacheln.
„ 10. *Ophiernus adspersus.* Äußerer Armteil mit dorsalen Stachelreihen. Seite 112 (56).
„ 11. *Ophiurodon grandisquama nueva* n. subsp. Dorsalseite. Seite 114 (58).
„ 12. „ „ „ „ „ Ventralseite.
„ 13. *Ophiochasma nitida* n. sp. Dorsalseite. Seite 116 (60).
„ 14. „ „ „ „ Ventralseite.
„ 15. *Ophiocoma Wendti.* Dorsale Armstacheln. Seite 118 (62).



ertz phot.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Taf. IV.